Tektronix: la forma e il contenuto

Il settore dell'elettronica è forse quello a cui più si addice il vecchio adagio "vedere per credere". Infatti, per poter operare sui segnali elettrici è fondamentale visualizzare la loro forma d'onda. Segnali più o meno complessi, richiedono oscilloscopi più o meno sofisticati.

La gamma di oscilloscopi portatili, oltre ai modelli più prestigiosi che hanno reso la Tektronix famosa nel mondo, comprende strumenti di impiego generale che hanno nella praticità d'uso e nell'affidabilità i loro punti di forza.

La Serie Tek 2200 è costituita da modelli sia analogici che digitali, con bande passanti comprese tra 50 e 100 MHz, il cui impiego viene grandemente facilitato dalla presenza di menu riportati sullo schermo.

Caratteristica notevole dei modelli digitali è quella di poter operare anche in modo analogico. Questo consente di verificare rapidamente la reale forma d'onda del segnale e di confrontarla con quella acquisita digitalmente.

Tra gli oscilloscopi analogici con l'ormai classica banda passante di 100 MHz, troviamo due modelli a quattro canali di ingresso. La presenza di cursori "intelligenti", sul modello maggiore, consente di misurare automaticamente e con continuità eventuali variazioni di tensione dei segnali.

TEKTRONIX S.p.A.
20141 MILANO
Via Lampedusa 13 - Tel. (02) 84441
00141 ROMA
P.za Antonio Baldini 45 - Tel. (06) 8278041
10141 TORINO
Via Card. M. Fossati 5 - Tel. (011) 3351143

Se oltre alla forma volete esaminare anche il contenuto del vostro segnale, l'analizzatore di spettro Tek 2710, con una gamma di frequenze comprese tra 10 KHz e 1.8 GHz, è il naturale complemento degli oscilloscopi portatili Tektronix Serie 2200.

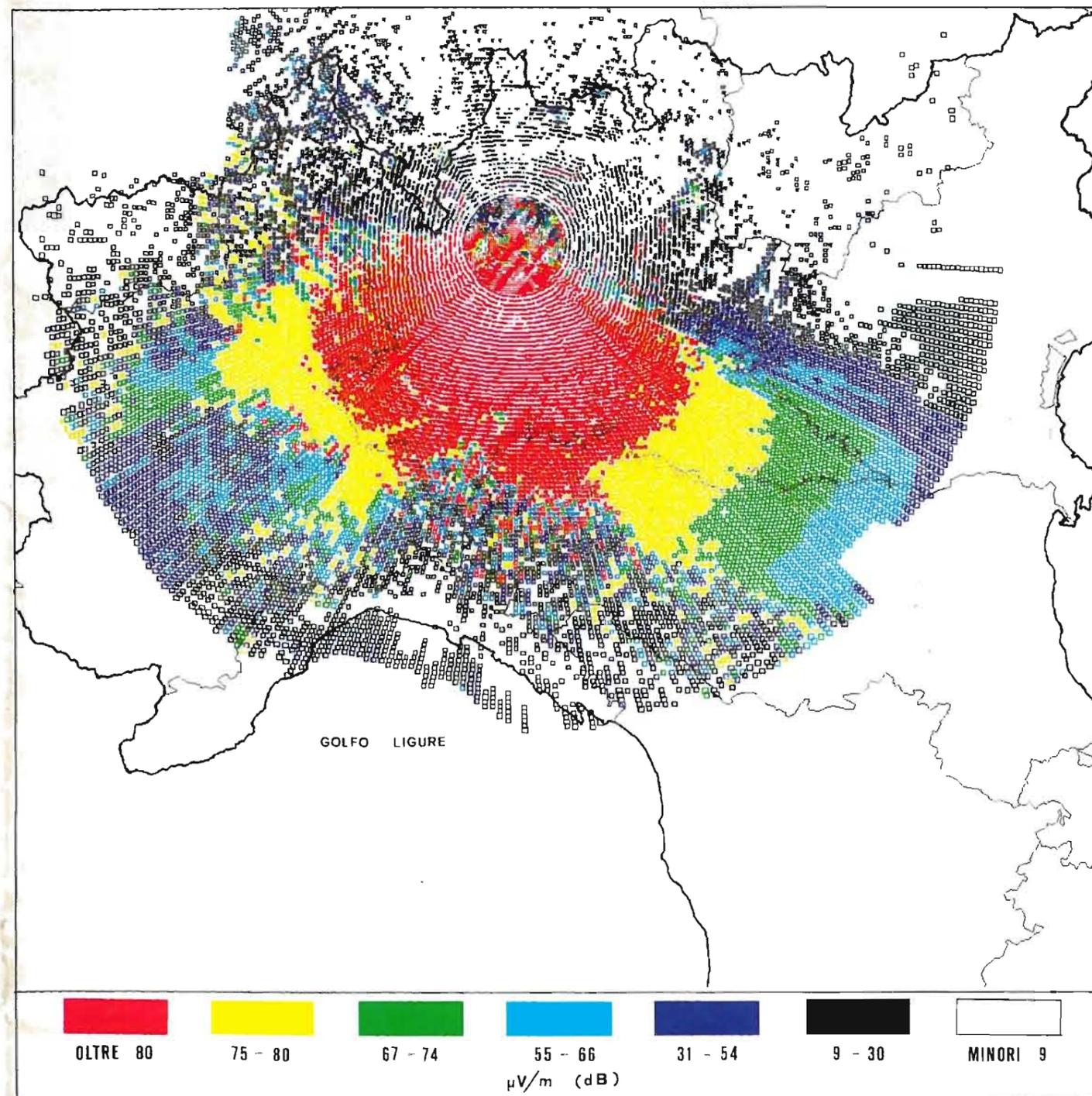
Spedizione in abbonamento postale gruppo IV/70, n. 2 - 1° sem. 1989

ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

ANNO XXXVII NUMERO 3 - 1988 EDIZIONI NUOVA ERI - Via Arsenale, 41 - TORINO L. 5000

GOLFO LIGURE

OLTRE 80 | 75 - 80 | 67 - 74 | 55 - 66 | 31 - 54 | 9 - 30 | MINORI 9

μV/m (dB)

Rappresentazione grafica dei campi e.m. previsti intorno ad una postazione trasmittente (v. art. p. 98)

NUMERO 3
ANNO XXXVII

DICEMBRE 1988

DA PAGINA 97
A PAGINA 144

ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

RIVISTA QUADRIMESTRALE
A CURA DELLA RAI
EDITA DALLA NUOVA ERI

DIRETTORE RESPONSABILE
ROLANDO SALVADORINI

COMITATO DIRETTIVO
A. RICCOMI, F. ANGELI,
G. M. POLACCO, R. CAPRA

REDAZIONE PRESSO
CENTRO RICERCHE RAI
CORSO GIAMBONE, 68
TEL. (011) 88 00 (int. 31 32)
10135 TORINO

Concessionaria esclusiva della pubblicità:
SOC. PER LA PUBBLICITÀ IN ITALIA (SPI)
20121 MILANO - VIA MANZONI 37 - TEL. (02) 63131

Distribuzione per l'Italia:
Parrini & C. - p. Indipendenza 11/B
00185 Roma - Tel. (06) 49.92

Affiliato alla Federazione Italiana Editori Giornali

Stampa: ILTE - Moncalieri (Torino)

Sommario: *pagina*

Previsioni di campo e.m. VHF e UHF su profili reali (*C. Isola, M. Riccardi*) 98

Metodo empirico per il calcolo delle attenuazioni del segnale radioelettrico nelle gamme di radiodiffusione VHF e UHF sul reale profilo altimetrico tra il punto trasmittente e il punto ricevente. Vengono considerati vari meccanismi di propagazione. Il metodo è stato applicato nelle aree di servizio dei trasmettitori radiofonici e televisivi della RAI.

Sistema di televisione ad alta definizione compatibile con gli standard NTSC, PAL, SECAM (*R. Salvadorini*) 109

Si descrive un sistema di HDTV compatibile con gli standard NTSC, PAL, SECAM basato sulla trasmissione ad alta definizione rallentata per le parti dell'immagine ferme o in movimento lento, mentre per le parti in movimento rapido viene utilizzata la normale definizione.

Metodo di misura della profondità di modulazione dei trasmettitori radiofonici a MF (*A. Rossi*) 115

Una parte importante delle interferenze fra trasmettitori MF è da attribuire all'eccesso di modulazione con la conseguente invasione dei canali adiacenti. Si descrive un metodo, realizzato dal Centro Ricerche RAI, che consente di effettuare la registrazione automatica nel tempo, sotto forma di istogrammi chiari e compatti dei picchi di frequenza di un trasmettitore MF durante la trasmissione di un programma radiofonico.

Centro di smistamento automatico dei pacchi di Roma Tor Sapienza (*L. Scifoni*) 121

Esaminata la struttura della rete dei Centri di meccanizzazione per lo smistamento dei pacchi adottata dall'Amministrazione Postale Italiana, si descrive il ciclo operativo dell'impianto di Roma Tor Sapienza e le caratteristiche delle principali macchine e attrezzature che lo compongono.

NOTIZIARIO:

Espansione della gamma delle radioonde • Ricetrasmettitore a banda laterale singola • Sintetizzatore BF 133
Calibratori portatili • Convertitori ibridi da CC a CC • Un cavo sottomarino a fibre ottiche nel Mar Baltico 134
Ponti automatici per misure R, L, C • Condensatori elettrolitici assiali 135
Nuovo contachilometri • Cinescopi, tubi e sensori per televisione ad alta definizione • Serie di diodi Schottky in tecnologia GaAs 136
Sistema di misura automatico • Giradischi per dischetti da 3,5 pollici • Nuova telecamera videoregistratore integrale 137
Oscilloscopio con memoria numerica • Optoisolatore a larga banda • Televisore piatto • Sensore di sorveglianza all'infrarosso per lo scudo spaziale 138
Integrazione di computer, videodisco e CD-ROM 139
Radiologia dentale • Alimentatori a commutazione • Ricetrasmettitore da 32 canali a fibre ottiche 140

ATTIVITA INTERNAZIONALE nell'ambito della Diffusione Radiotelevisiva:

IX Assemblea plenaria del CCITT 141
Riunione del Gruppo Specialistico V2/SPEC dell'UER • Riunione del Sottogruppo T3 dell'UER • Riunione congiunta dei Gruppi AHG-TPS e AHG-BCT 143
Riunione del Gruppo Ad Hoc V4-RSM dell'UER • Riunione del Sottogruppo R1 dell'UER • Riunione del Sottogruppo V5 (Accesso condizionato) dell'UER 144

Rappresentazione grafica dei valori mediani (50% del tempo) dei campi e.m. generati da un impianto trasmittente a modulazione di frequenza, con diagramma di antenna direttivo, orientato sulla pianura padana dalla località di Valcava (BG) (quota s.l.m. 1418 m.) per la frequenza di 100 MHz ed ERP di 40 kW. I diversi colori individuano intervalli di valori del campo e.m. La rappresentazione consente di analizzare le zone di servizio e le zone interferenziali (v. articolo a pag. 98).

UNA COPIA L. 5000 (ESTERO L. 10000)
COPIA ARRETRATA L. 6000 (ESTERO L. 11000)
ABBONAMENTO ANNUALE L. 12000 (ESTERO L. 24000)
VERSAMENTI ALLA NUOVA ERI - VIA ARSENALE, 41 - TORINO - C.C.P. N. 26960104
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO IV/70
REG. ALLA CANCELLERIA DEL TRIBUNALE C.P. DI TORINO AL N. 494 IN DATA [illegible]

PREVISIONI DI CAMPO E.M. VHF E UHF SU PROFILI REALI

CLARA ISOLA, MARINO RICCARDI*

SOMMARIO — Viene proposto un metodo empirico per il calcolo della attenuazione del segnale radioelettrico nelle gamme di radiodiffusione VHF e UHF sul reale profilo altimetrico tra il punto trasmittente e il punto ricevente, rilevato dal modello numerico del territorio. A questo proposito vengono considerati diversi meccanismi di propagazione: per diffrazione su ostacoli di varia natura, per diffusione troposferica, per superrifrazione e per dotti troposferici sul mare. Viene quindi fatto il confronto tra i valori di attenuazione così calcolati e le misure disponibili al di fuori dei centri abitati, lontano da ostacoli naturali. Sul piano operativo il metodo è stato applicato per il calcolo dei segnali interferenti nei punti delle aree di servizio dei trasmettitori radiofonici e televisivi della RAI.

SUMMARY — VHF/UHF FIELD-STRENGTH PREDICTIONS OVER KNOWN OROGRAFIC PROFILES - The article proposes an empirical method for the calculation of field losses in the VHF and UHF broadcasting bands over actual orographic profiles between the transmitting and receiving points. The profiles are obtaines from the Italian territory data bank. Investigations are made for various types of propagation: diffraction by diferent types of obstacles, troposcattering, super-refraction and tropospheric ductin over sea paths. Comparisons are made between the computed field-strengths and the measurements carried out in rural sites faraway from natural and artificial local obstacles. An example finally is given of the way in which the propagation model has been applied to the computation of interfering field-strengths in the service areas of the RAI broadcasting transmitters.

1. Introduzione

Per la pianificazione delle reti radiotelevisive ed in genere per una utilizzazione ottimale dello spettro radioelettrico è di fondamentale importanza il calcolo dei campi elettromagnetici (e.m.) prodotti dai vari trasmettitori.

Per la radiodiffusione fanno testo in materia la Raccomandazione 370 ed il Rapporto 239 del CCIR (Comitato Consultivo Internazionale di Radiocomunicazioni), che sono adottati in sede di pianificazione internazionale (bibl. 1,2). In particolare la Raccomandazione 370 ha allegate delle curve normalizzate di propagazione VHF e UHF basate su analisi statistiche di un considerevole quantitativo di dati sperimentali.

Il Rapporto 239 contiene, oltre ad una accurata descrizione dei fenomeni di propagazione, di dati sperimentali e delle relative statistiche, anche una serie di metodi per il calcolo del campo e.m. sul singolo profilo, da impiegare nei casi in cui sia richiesto un elevato grado di accuratezza. A questo proposito viene consigliata ad esempio l'utilizzazione dell'angolo di elevazione sull'orizzonte nel punto ricevente, detto anche «terrain clearance angle (TCA)» (bibl. 2).

Il CCIR ha anche posto da tempo allo studio l'utilizzazione di metodi informatici che, partendo dai dati del territorio, possano determinare l'attenuazione di trasmissioni a frequenza superiore a 30 MHz da un punto trasmittente a un punto ricevente nella propagazione troposferica (Questione 7/5). Anche in seno all'Unione Europea di Radiodiffusione (UER) il problema è attualmente allo studio (Sottogruppo di lavoro R4). Già in passato sono stati messi a punto negli USA, in Gran Bretagna, in Polonia e in Jugoslavia dei metodi informatici per il calcolo dei campi e.m. nelle gamme di radiodiffusione VHF e UHF sul profilo reale tra il punto trasmittente e il punto ricevente (bibl. 2, 3, 4, 5, 6).

Anche in Italia sono stati condotti studi su questo argomento partendo dal metodo della BBC (bibl. 6), ma sviluppandolo e modificandolo per tener conto dell'influenza del terreno montagnoso e delle condizioni climatiche proprie del territorio italiano. In un primo tempo il metodo è stato sviluppato nella gamma UHF, a motivo delle più urgenti necessità di calcolo in quella banda di radiodiffusione e del maggior numero di dati sperimentali disponibili in quella gamma. In seguito esso è stato esteso anche alla gamma di radiodiffusione VHF ed è stato recentemente presentato anche sulla Rivista Tecnica dell'UER (Unione Europea di Radiodiffusione) nel numero di Aprile 1988 (bibl. 28).

Il profilo altimetrico tra il punto trasmittente e il punto ricevente, come rappresentato nella figura 1, può essere rilevato manualmente dalle carte topografiche dell'Istituto Geografico Militare (IGM), come fatto inizialmente, oppure calcolato automaticamente, come viene fatto nelle condizioni attuali, dalla banca dati orografici che ricoprono tutto il territorio nazionale. Ciò permette di calcolare l'altitudine media del terreno su elementi o

(*) dott.a Clara Isola della RAI-Roma, ing. Marino Riccardi della RAI-Milano.
Dattiloscritto pervenuto alla redazione il 23 Novembre 1988.

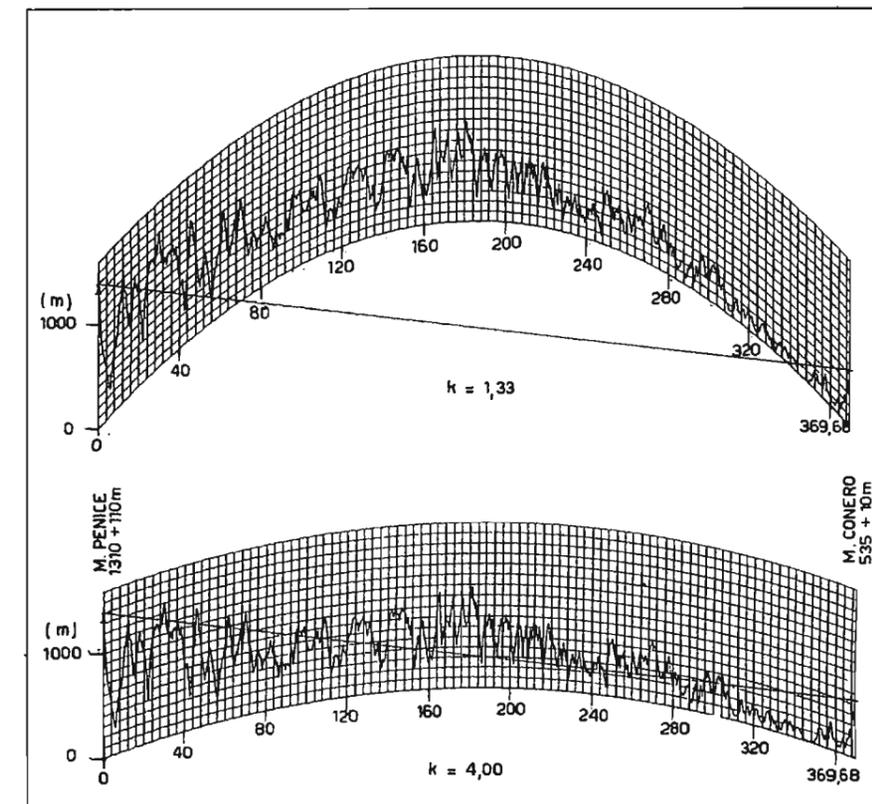



Fig. 1 — Esempio di profilo per due diversi raggi equivalienti rerrestri tra i trasmettitori RAI di M. Penice e di M. Conero.

«pixels» di 10″ di longitudine e di 7,5″ di latitudine, ossia aree approssimativamente quadrate di circa 230x230 metri di lato (bibl. 27).

Nella elaborazione del modello di propagazione si è cercato di assicurare il buon accordo con le curve della Raccomandazione 370 del CCIR nel caso del terreno praticamente piatto o mediamente ondulato (Δh = 50 m) e nel caso di tragitti che si sviluppano completamente sul Mare Mediterraneo.

Inoltre è stata dedicata una particolare attenzione per assicurare la continuità dei calcoli al variare della lunghezza del tragitto e della forma del profilo, soprattutto nel passaggio da un modello di propagazione ad un'altro, come verrà meglio chiarito nel seguito.

2. Modello di calcolo

Viene calcolata l'attenuazione tra il campo e.m. in spazio libero e il campo e.m. nel punto di ricezione. Questo calcolo viene fatto prendendo in esame i vari fenomeni della propagazione: la diffrazione, la diffusione troposferica e i dotti troposferici sul mare. Non viene quindi considerato il fenomeno della riflessione, che può essere dominato solo con grande difficoltà e con scarso successo e che viene relegato nel dominio della dispersione statistica dei valori dei campi e.m. entro una zona omogenea. Restano dunque i seguenti limiti di validità del metodo proposto per la previsione dei campi e.m.:

— i valori calcolati si devono intendere come valori medi all'interno di una zona omogenea;
— si trascura l'effetto di ostruzione degli ostacoli locali, mentre si considera solo l'attenuazione di avvicinamento dovuta al profilo.

2.1 Propagazione in visibilità

Il punto trasmittente e il punto ricevente si dicono in visibilità, come è noto, quando, su una rappresentazione in una atmosfera normale (bibl. 7) del profilo altimetrico interposto (ove il raggio di curvatura equivalente è circa 4/3 il raggio di curvatura geometrica della terra) non solo la retta congiungente i due punti non viene intercettata, ma anche il primo ellissoide di Fresnel, ossia il luogo dei punti che, per il principio di Huygens, danno il principale contributo alla formazione del segnale in recezione, risulta completamente libero.

È interessante osservare che, poiché la dimensione dell'ellissoide di Fresnel nelle diverse sezioni lungo il tragitto dipende dalla frequenza (bibl. 19), anche la condizione di visibilità dipende dalla frequenza.

In condizioni di visibilità l'attenuazione di avvicinamento è nulla e il campo e.m. viene calcolato con la formula valida nello spazio libero, ossia (bibl. 8):

[1] $E_0 = 222\sqrt{P}/d$

ove E_0 è il valore efficace del campo e.m. in spazio libero espresso in mV/m;
P è la potenza equivalente irradiata da un'antenna a dipolo in mezz'onda (ERP) espressa in kW;
d è la distanza tra il punto trasmittente e il punto ricevente espressa in km.

2.2 PROPAGAZIONE PER DIFFRAZIONE

Quando la retta congiungente il punto trasmittente e il punto ricevente, tracciata in atmosfera normale (bibl. 7) sul profilo altimetrico, viene intercettata da qualche ostacolo, si dice che il collegamento non è in visibilità.

Le onde e.m. però, come è noto, in base al principio di Huygens, possono superare l'ostacolo, arrivando in punti non in vista dal trasmettitore. Questo meccanismo di propagazione viene chiamato «diffrazione» ed è il fenomeno dominante nei tragitti brevi (minori di circa 100 km) non in visibilità.

Si consideri un ostacolo a lama di coltello (v. figura 2) costituito da un semipiano assorbente la cui sommità è a distanza d_1 dal trasmettitore T e a distanza d_2 dal ricevitore R mentre la congiungente TR ha lunghezza: $d \cong d_1 + d_2$.

Definiti come in figura 2 l'angolo di diffrazione θ e l'altezza h della sommità dell'ostacolo sulla congiungente TR, per un'onda di lunghezza λ l'attenuazione E/E_0 del campo e.m. risulta dalle seguenti formule di Fresnel-Kirchoff (bibl. 3):

[2] $$E/E_0 = \frac{1+j}{2}\int_{v}^{\infty} e^{-\frac{j\pi}{2}t^2}\,dt$$

[3] $$v = \theta\sqrt{\frac{2d_1 \cdot d_2}{\lambda(d_1 + d_2)}}$$

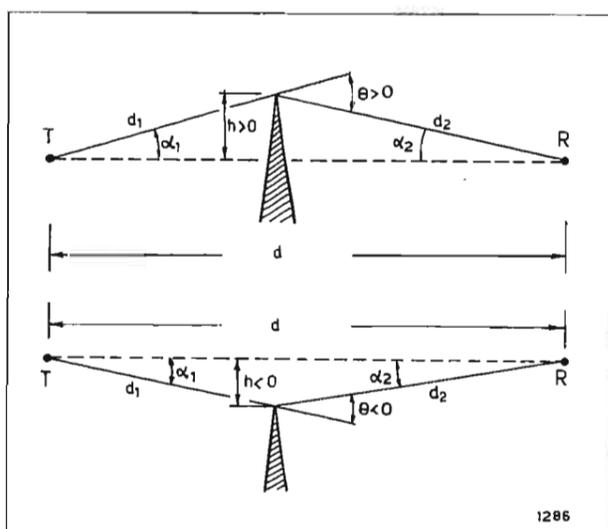



Fig. 2 — Diffrazione su cima a lama di coltello.

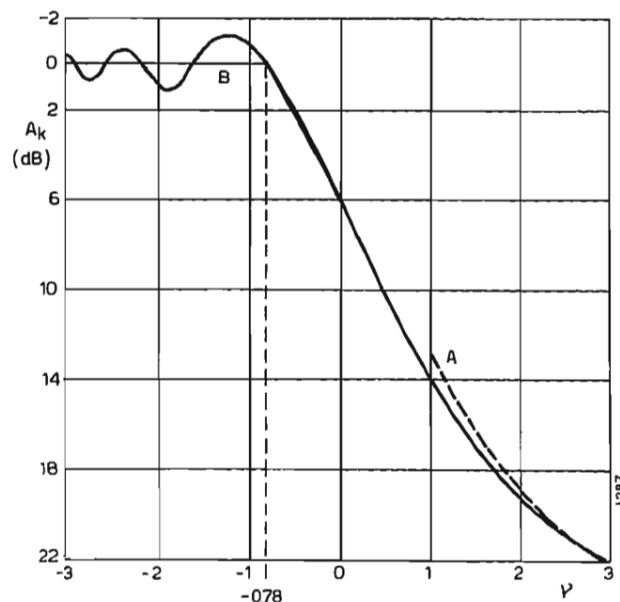



Fig. 3 — Curva di attenuazione per diffrazione su cima a lama di coltello in funzione del parametro di Fresnel v.

oppure

$$v = h\sqrt{\frac{2(d_1 + d_2)}{\lambda d_1 \cdot d_2}}$$

ove v, definito dalla [3] è il parametro di Fresnel; esso è positivo se in diffrazione inferiore (in ombra), mentre j è l'unità immaginaria.

Una rappresentazione grafica, in funzione di v, dei valori assoluti dello stesso integrale, espresso in dB, come

$A_k = 20\log_{10}\left|\frac{E}{E_0}\right|$, è contenuta nei documenti CCIR (bibl. 13) ed è indicata in figura 3.

La curva A rappresenta l'andamento asintotico $A_k = 13 + 20\log_{10}v$ e la spezzata B rappresenta una ragionevole approssimazione della curva per valori negativi di v.

Nel caso di diffrazione su cime multiple a lama di coltello (figura 4) viene adottato il metodo di Deygout (bibl.

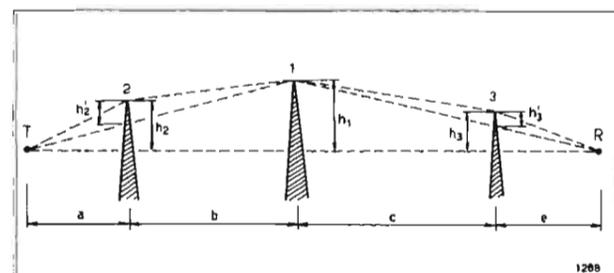



Fig. 4 — Diffrazione su cime multiple a lama di coltello (metodo di Deygout).

Fig. 5 — Diffrazione su superficie curva (sfera o cilindro).

15). Esso calcola l'attenuazione assoluta di ciascuna cima come se tutte le altre fossero assenti e sceglie la cima che produce l'attenuazione maggiore; questa cima diventa punto ricevente e punto trasmittente virtuale per tutte le altre cime, che stanno a sinistra e a destra della cima scelta, e rispetto alle quali vengono calcolate le attenuazioni relative, ancora scegliendo la cima che dà l'attenuazione relativa maggiore e così via.

Nell'esempio di tre cime a lama di coltello riportato in figura 4, ove la cima 1 presenta l'attenuazione assoluta maggiore, il calcolo dell'attenuazione complessiva viene fatto come segue:

[4] $A_k = A_1 + A_2' + A_3'$

ove le A sono le attenuazioni assolute e le A' sono le attenuazioni relative di ciascuna cima, come detto precedentemente.

Nel caso di diffrazione su superficie sferica (per esempio mare), l'attenuazione viene calcolata, in dB, secondo la formula contenuta nei documenti CCIR (bibl. 3) ed è valida oltre l'orizzonte (figura 5):

[5] $A_s = G(x_0) - F(x_1) - F(x_2) - 20$

ove A_s rappresenta l'attenuazione, in dB, dovuta alla sfericità della superficie e le varie funzioni sono così definite:

$$G(x_0) = 0{,}05751\,x_0 - 10\log_{10}x_0$$

[6] $$F(x) = \begin{cases} 40\log_{10}x - 110 & \text{per } 1 < x \leqq 200 \\ 0{,}05751\,x - 10\log_{10}x & \text{per } x \geqq 2000 \\ s\cdot(40\log_{10}x - 110) + (1-s)\cdot(0{,}05751\,x - 10\log_{10}x) & \text{per } 200 < x < 2000 \end{cases}$$

ove $s = 0{,}0134\,x^{-0{,}00}$

avendo inoltre posto:

[7] $x_0 = Bd, \quad x_1 = Bd_1, \quad x_2 = Bd_2$

con:

$$B = 448/\sqrt[3]{\lambda \cdot r^2}$$

r = raggio della sfera in km
d = distanza complessiva dal tragitto in km
d_1 = distanza dell'orizzonte del trasmettitore in km,
d_2 = distanza dell'orizzonte dal ricevitore in km,
λ = lunghezza d'onda in m;

Poiché, come è noto, la superficie terrestre normalmente non può essere rappresentata soltanto con ostacoli a lama di coltello oppure con una semplice superficie sferica, per estendere la validità delle formule prima descritte, si è cercato di rappresentare il profilo della superficie terrestre mediante la successione di superfici cilindriche con diverso raggio di curvatura, rispettando nei punti di raccordo la continuità con tangente comune. Per ragioni geometriche tali raggi di curvatura devono essere almeno quattro.

La sezione di tale superficie è rappresentata in figura 6. Questa soluzione, proposta nei documenti della BBC già citati e contenuta nei documenti CCIR, consiste nel costruire una superficie curva che inviluppa la superficie del profilo reale.

L'attenuazione per diffrazione della superficie così definita, A_{4c}, viene calcolata ancora come si trattasse di una superficie uniforme, ove i parametri definiti in [7] diventano:

$$x_0 = x_1 + x_4 + 448\cdot(d_2/\sqrt[3]{\lambda \cdot r_2^2} + d_3/\sqrt[3]{\lambda \cdot r_3^2})$$

[8] $$x_1 = 448\cdot d_1/\sqrt[3]{\lambda \cdot r_1^2}$$

$$x_4 = 448\cdot d_4/\sqrt[3]{\lambda \cdot r_4^2}$$

Su percorsi completamente su mare viene calcolata la attenuazione per diffrazione A_s con la formula della superficie sferica. Su percorsi di terra oppure misti terra-mare l'attenuazione per diffrazione A_f viene calcolata con una combinazione lineare tra l'attenuazione su lame di coltello A_k e l'attenuazione su superficie cilindrica a 4 raggi di curvatura A_{4c} ossia:

[9] $A_f = A_k + \gamma A_{4c}$ in dB.

Fig. 6 — Costruzione di superficie cilindrica con 4 raggi di curvatura sul profilo reale. Gli archi di circonferenza d_n di raggio r_n e i relativi centri C_n portano lo stesso pedice.

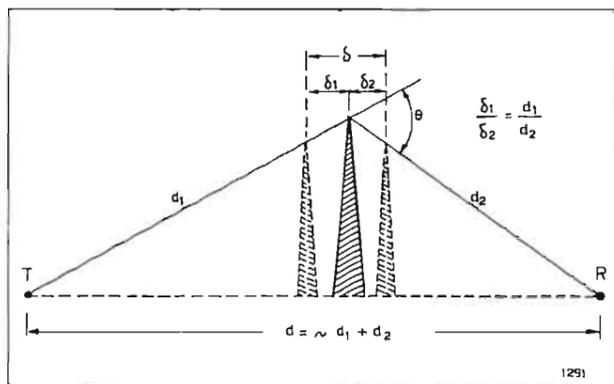



Fig. 7 — Scomposizione di una cima in due cime equivalenti.

Il coefficiente γ è stato posto empiricamente uguale a 0,13 per la banda VHF e 0,05 per la banda UHF. Si è visto infatti dalle misure che il metodo di Deygout sottostima l'attenuazione per diffrazione, per cui è necessario incrementarla di una piccola quantità dipendente dalla attenuazione calcolata sul modello del profilo cilindrico con quattro raggi di curvatura.

Quando lungo il profilo vengono individuate più cime di inviluppo tra loro distanti meno di 500 m oppure quando la distanza fra le cime è inferiore a 1/40 della distanza di ciascuna cima rispetto alle estremità trasmittente e ricevente, le cime stesse vengono raggruppate, ossia trasformate in una unica cima equivalente.

Viceversa, per garantire la continuità del modello nel passaggio da una a più cime, quando sul profilo tra il trasmettitore e il ricevitore esiste una sola cima di intercettazione, questa viene spezzata in due come in figura 7. Queste cime fittizie sono separate tra loro da una distanza convenzionale equivalente ad 1/40 della distanza complessiva del collegamento, fino ad un valore minimo di 500 m, e collocate rispetto alla cima reale con spaziature δ_1 e δ_2 proporzionali alle distanze dalle estremità trasmittenti e riceventi. Le altezze poi delle cime fittizie sono tali da garantire lo stesso angolo di Fresnel della cima reale originale, come messo in evidenza nella figura 7; in questo caso l'attenuazione A_k viene calcolata sulla cima reale, mentre l'attenuazione A_{4c} viene calcolata sul profilo comprendente le due cime fittizie.

Si è preferito così evitare di considerare, nel caso di una sola cima, il modello a cuneo come nel metodo BBC (bibl. 6) o il modello a cima arrotondata come descritto nei documenti CCIR (bibl. 13).

2.3 PROPAGAZIONE RADENTE

Quando la retta congiungente il punto trasmittente e il punto ricevente, sempre in atmosfera normale, non è intercettata da alcun ostacolo, ma risulta invece parzialmente ostruito il primo ellissoide di Fresnel, si dice che il collegamento è in condizione di propagazione radente oppure in condizione di diffrazione superiore. In questo caso le formule [2] [3] [4] per il calcolo della diffrazione a lame di coltello riportate al paragrafo 2.2, sono ancora valide, ma non valgono più, invece, le formule [5] [6] [7] [8] per la diffrazione sulla superficie sferica. Si calcola allora l'attenuazione A_{f0} al limite della visibilità, traslando la retta congiungente il punto trasmittente e il punto ricevente parallelamente a se stessa fino a sfiorare l'ostacolo più prominente, ponendo:

[10] $\quad A_{f0} = A_{k0} + \gamma A_{4c0}$

ove A_{k0} e A_{4c0} sono rispettivamente l'attenuazione su cime a lama di coltello e su superficie cilindrica a quattro raggi di curvatura al limite della visibilità, come precedentemente definita. La reale attenuazione A_f viene quindi calcolata come interpolazione lineare tra A_{f0} e lo spazio libero, in funzione del parametro di Fresnel (in questo caso negativo) definito nella formula [3] del paragrafo 2.2, per cui risulta:

[11] $\quad A_f = A_{f0}(1 + \nu/0{,}78)$

ove si è supposto anche di considerare in spazio libero quei collegamenti per cui $\nu \leqq -0{,}78$, ossia $A_f = 0$.

2.4 PROPAGAZIONE PER DIFFUSIONE TROPOSFERICA

La propagazione per diffusione troposferica viene considerata soltanto per collegamenti al di là dell'orizzonte ottico. Il metodo di calcolo viene riportato anche nei documenti CCIR per frequenze superiori a 200 MHz (bibl. 14, 17).

Per il calcolo dei valori mediani dei campi e.m. interferenti in questo lavoro sono state semplificate le formule riportate nella bibliografia citata, estrapolando il calcolo anche per frequenze inferiori a 200 MHz fino a tutta la gamma VHF. In particolare, per il calcolo della attenuazione A_t espressa in dB, dovuta alla propagazione per diffusione troposferica, è stata adottata la seguente formula empirica:

[12] $$A_t = 10 \log_{10}(f/500) + \text{max.tra} \begin{cases} 25 \\ 25 + \log_{10}\theta \\ 5 + 40 \log_{10}\theta \end{cases}$$

ove f è la frequenza espressa in MHz e θ è l'angolo in milliradianti formato dalle linee degli orizzonti in trasmissione e ricezione come definito nei documenti CCIR (figure 2, 6 e 7).

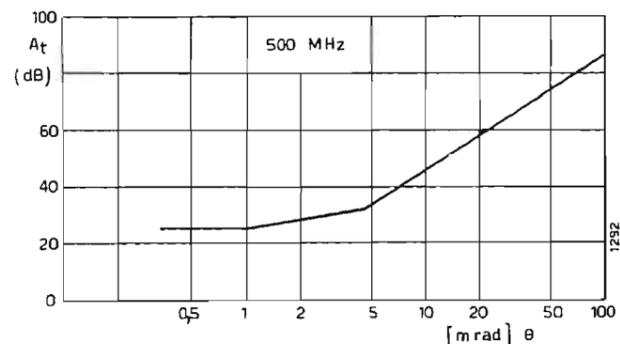



Fig. 8 — Rappresentazione della attenuazione per troposcatter in funzione dell'angolo di incidenza θ.

La figura 8 mostra l'andamento di A_t in funzione dell'angolo di incidenza θ per la frequenza di 500 MHz.

Normalmente su superficie sferica (su mare) l'attenuazione per diffrazione A_s, come calcolata con la formula [5] risulta generalmente superiore alla attenuazione per troposcatter A_t, come calcolata con la formula [12]. Viene scelta quest'ultima in base al criterio conservativo favorevole al calcolo dei campi e.m. interferenti.

In condizioni radenti o di propagazione in visibilità con intersezione del primo ellissoide di Fresnel, si dovrebbe calcolare l'attenuazione per diffrazione con le formule [5] e [11]. Per garantire la continuità del calcolo della attenuazione viene fatto il confronto tra l'attenuazione radente A_{f0}, calcolata come già detto con la formula [10], e l'attenuazione A_{t0} calcolata, con la formula [12], per $\theta = 1$ mrad. Tra le due viene scelta quella minore da porre nella formula [11] già detta al paragrafo 2.3.

2.5 VARIAZIONI NEL TEMPO

Per tener conto della variazione della propagazione nel tempo vengono considerati i fenomeni della variazione dell'indice di rifrazione dell'atmosfera che causano la superrifrazione e i dotti troposferici su mare. Come è noto (bibl. 8), il fenomeno della superrifrazione può essere descritto utilizzando, per i calcoli dei profili e della propagazione, un raggio di curvatura terrestre apparente R_a proporzionale al raggio terrestre effettivo R_t:

[13] $\quad R_a = k \,.\, R_e$

Il valore di k è funzione del tempo. Nelle condizioni dell'atmosfera normale corrispondenti al valore statistico mediano, risulta: k (50) = 1,33.

Valori di k corrispondenti ai segnali radioelettrici interferenti superati per il 10%, il 5% e l'1% del tempo, rispettivamente su percorso terrestre e marittimo sono riportati sulla tabella I.

Nel caso di percorsi misti si tiene conto naturalmente dei rispettivi tragitti di terra e di mare e dei rispettivi raggi di curvatura per costruire il profilo corrispondente complessivo, garantendo, nei punti di transizione, la continuità con tangente comune.

I valori di k riportati nella tabella I sono stati ricavati sulla base delle curve di propagazione riportate nella Raccomandazione 370 del CCIR per distanze superiori a 150 km. Sono stati utilizzati a questo proposito i valori di campo e.m. superati rispettivamente per il 10%, 5% e 1% del tempo, su percorso terrestre, nelle gamme VHF e UHF e i valori di campo e.m., per le stesse percentuali di tempo, nella gamma VHF sul Mar Mediterraneo.

Tabella I.
VALORI DI K, SU TERRA E SU MARE, SUPERATI PER DIVERSE PERCENTUALI DI TEMPO

PERCENTUALE DEL TEMPO	50	10	5	1
TERRA	1,33	1,6	2,2	4
MARE	1,33	2	4	10

Tabella II.
COEFFICIENTI P E Q DELLA FORMULA [14] PER IL CALCOLO DELLA ATTENUAZIONE DELLA PROPAGAZIONE PER DOTTI SU MARE IN VHF E IN UHF PER DIVERSE PERCENTUALI DI TEMPO

Percentuale del tempo	VHF		UHF	
	p	q	p	q
10	—	—	37	−72,5
5	46	−83,5	28	−56,5
1	34	−65	19,5	−44

Si ipotizza infatti, come è fisicamente prevedibile, che nella gamma UHF i fenomeni di propagazione per dotti su mare siano più probabili che non nella gamma VHF. Nella gamma VHF dunque si considera la propagazione per dotti nella percentuale del 5% e 1% del tempo, mentre nella gamma UHF si prevede la propagazione guidata anche per il 10% del tempo L'attenuazione, nel caso di propagazione per dotti, A_d, viene ipotizzata empiricamente variabile con legge logaritmica in funzione della distanza tra gli orizzonti su mare del punto trasmittente e del punto ricevente nello stesso modo con cui furono ricavate le curve di mare nei documenti CCIR (bibl 1, 2), ossia:

[14] $\quad A_d = q + p \log_{10} d_o$

dove:

d_o è la distanza in km tra l'antenna trasmittente, supposta ad un'altezza h_1 di 300 m s.l.m., e l'antenna ricevente, supposta ad una altezza h_2 di 10 m s.l.m. Per altri valori di h_1 e di h_2 (in metri) la distanza effettiva d (in km) tra i due punti estremi è corretta per mezzo della formula seguente:

[15] $\quad d_o = d - 4{,}1(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) + 4{,}1(\sqrt{300} + \sqrt{10})$

Nella gamma UHF questa correzione non è applicata per l'1% del tempo, mentre è applicata per metà nel calcolo per il 5% del tempo.

q e p sono i coefficienti ricavati sulla base delle curve della Raccomandazione 370 del CCIR, per le diverse gamme e percentuali di tempo riportate nella tabella II.

Nella realtà i meccanismi che producono la variazione dei campi e.m. nel tempo sono molto diversi, ma si è pensato di schematizzarli soltanto con la variazione del k della formula [13] e la variazione della legge di propagazione per dotti su mare delle formule [14] e [15].

Quest'ultimo tipo di propagazione, per ragioni pratiche e semplificative, viene considerata esclusivamente su percorsi che hanno l'orizzonte, nella direzione del punto trasmittente e del punto ricevente, sul mare e che si sviluppano interamente su mare.

2.6 SCHEMA DI CALCOLO

Nella figura 9 viene indicato lo schema a blocchi per il calcolo del campo e.m. sul reale profilo tra il punto tra-

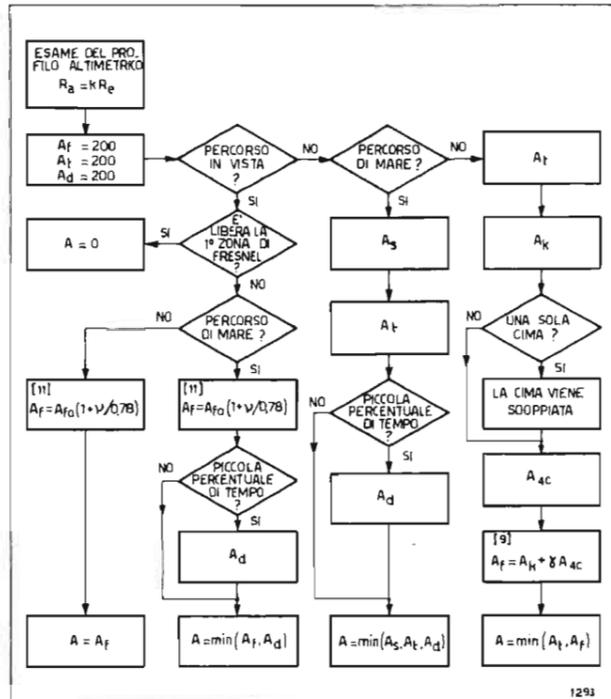



Fig. 9 — Schema a blocchi del programma di calcolo.

smittente e il punto ricevente. In esso vengono utilizzati gli algoritmi di calcolo esposti nei paragrafi precedenti. In particolare si possono fare le seguenti osservazioni:

- il profilo varia per le diverse percentuali di tempo considerate, perché varia il corrispondente raggio di curvatura apparente R_a della terra o del mare, formula [13];
- in caso di applicazione di diversi algoritmi di calcolo, viene adottato quello che fornisce il valor minimo della attenuazione, perché questo criterio è cautelativo agli effetti della pianificazione delle reti e inoltre rispetta il principio del minimo lavoro, come se l'onda elettromagnetica seguisse il percorso più facile;
- vengono distinti i percorsi radenti da quelli fuori vista ed i percorsi interamente su mare da quelli su terra o su percorso misto terra-mare.

3. Verifica del modello

Il modello proposto è stato verificato attraverso il confronto con dati di misura e con l'applicazione su vasta scala per la determinazione delle zone di interferenza sul territorio rappresentato con orografia reale. In particolare sono stati distinti due diversi campi di verifiche:

- località a breve distanza dal trasmettitore (< 70 km) ove le variazioni del campo e.m. sono trascurabili nel tempo;
- località lontane dal trasmettitore (> 70 km) ove si deve tener conto dei valori dei campi e.m. interferenti superati per le diverse percentuali di tempo (50%, 10%, 5% e 1%).

Per verificare sperimentalmente la propagazione per diffrazione dovuta ad ostacolo, sono state fatte misure nell'area di M. Penice, sia nella gamma VHF che in quella UHF, da parte del Centro di Controllo della RAI di Monza (bibl. 19).

I punti di misura, sono stati scelti in località libere e aperte, il più possibile lontani da ostacoli artificiali, in modo che fosse coinvolta solo l'attenuazione dovuta al profilo orografico di avvicinamento dal trasmettitore al ricevitore e fosse invece esclusa l'eventuale attenuazione di ingombro («clutter loss») dovuta a case, alberi, linee elettriche, etc. La posizione inoltre di ciascun punto di misura è stata scelta su quattro direttrici A, B, C, D, con origine nel centro trasmittente e azimuth rispettivamente di 6, 59, 71, e 302 gradi circa rispetto al Nord, come riportato sulla cartina di figura 10, e, a titolo di esempio, sul profilo alimetrico di figura 11, per la direzione di 6° Nord.

Le misure sono state effettuate con metodologia automatica (bibl. 20), impiegando un misuratore di campo collegato ad antenne direttive, operanti rispettivamente nella banda a modulazione di frequenza (FM) e nelle bande IV e V.

I rilievi sono stati condotti sollevando l'antenna di misura, metro per metro, da 6 a 23 metri dal suolo e mantenendo l'antenna stessa sempre puntata nella direzione del trasmettitore, anche quando, a causa delle riflessioni, il segnale più intenso proveniva da direzione diversa. I valori dei segnali rilevati per ciascuna frequenza e in ciascun punto di misura, sono stati riportati automaticamente sul terminale grafico (bibl. 20), in funzione dell'altezza del suolo, in modo da ricavare i valori medi dei campi e.m. Questi valori medi, ottenuti dai campi e.m. espressi con misura lineare (μV/m o mV/m), rappresentano il cosiddetto campo e.m. caratteristico (bibl. 10 e 11), il quale è depurato dall'effetto dovuto alla combinazione di uno o più campi e.m. riflessi dal terreno o da ostacoli vicini, e rappresenta con buona approssimazione il solo campo e.m. diffratto dal profilo interposto tra il punto trasmittente e il punto ricevente.

L'eventuale presenza di riflessioni laterali, non rilevabili facilmente mediante il sondaggio verticale, è messa in evidenza dalla multiplazione dei punti di misura entro una piccola area (cerchio di diametro 100 ÷ 400 metri) della zona di misura, in cui i valori rilevati sono stati anch'essi opportunamente mediati.

I valori dei campi e.m. caratteristici, misurati nelle varie località per le diverse frequenze, hanno permesso di ottenere l'attenuazione rispetto al campo e.m. in spazio libero, utilizzando i valori della potenza irradiata dai trasmettitori nelle diverse direzioni ed alle diverse frequenze (bibl. 21).

Sono state inoltre considerate altre misure nella banda VHF, precedentemente eseguite per scopi diversi intorno al centro Trasmittente RAI di Monte Conero (bibl. 26).

La figura 12 rappresenta le attenuazioni A_p dei campi e.m. previste, rispetto allo spazio libero, in funzione delle attenuazioni misurate A_m, per tutti i punti di misura. Si può notare che divergenze maggiori si hanno per i più alti livelli di attenuazione.

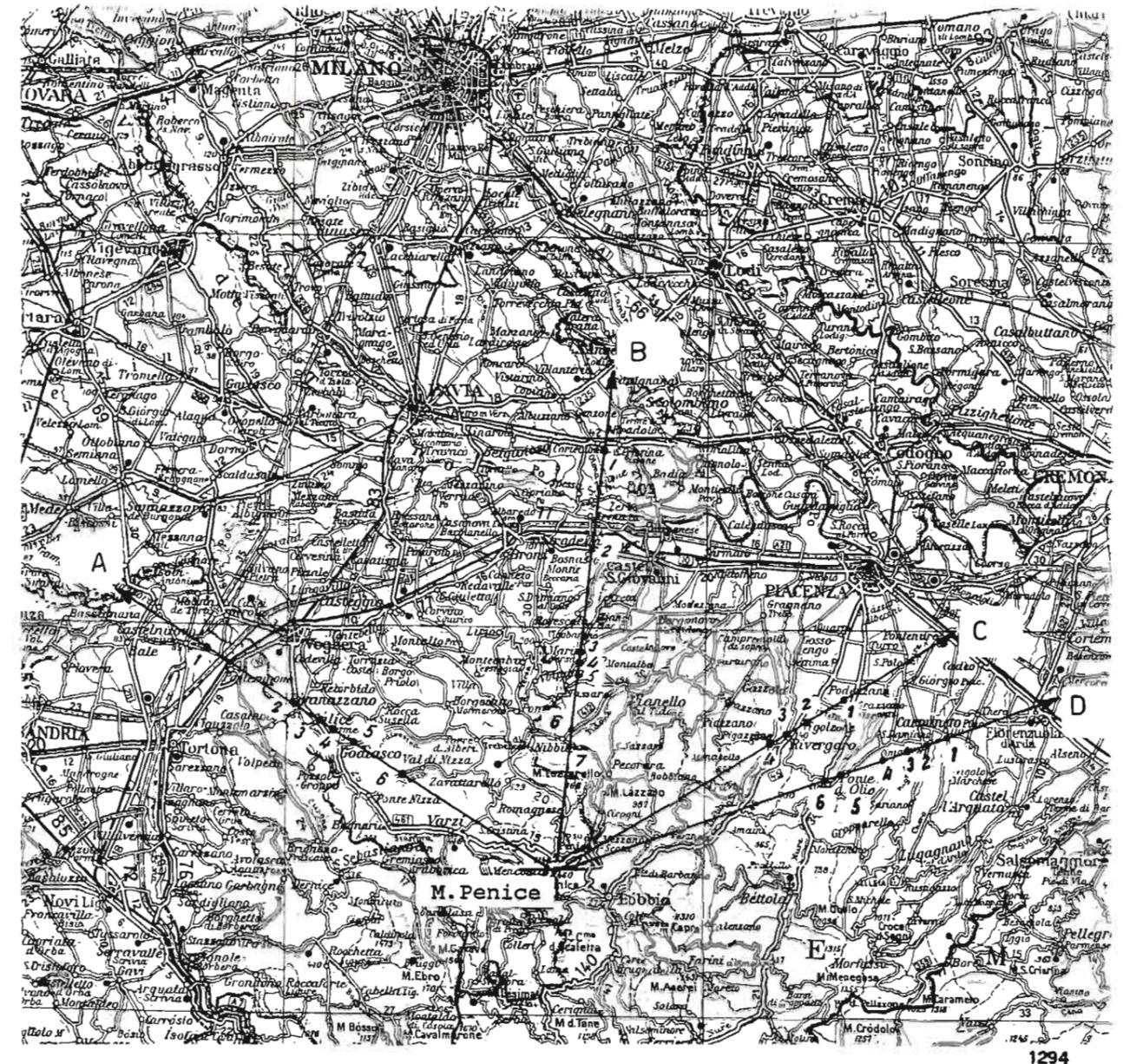



Fig. 10 — Carta dei punti di misura intorno al Centro Trasmittente di M. Penice.

Per verificare il modello proposto su lunghe distanze sono stati utilizzati i risultati delle registrazioni dei campi e.m. condotte in passato in area mediterranea, in gran parte effettuate dal Centro di Controllo della RAI (bibl. 24, 26), in parte effettuate in collaborazione con la Fondazione U. Bordoni (bibl. 25) ed anche dalla ORTF negli anni '70 (bibl. 23). Queste misure riguardano più di 50 collegamenti nelle gamme VHF e UFH, su percorsi marittimi, terrestri e misti terra-mare, sviluppantisi su lunghezze di tratta da 80 km a 700 km circa, in vista, radenti e fuori vista, per un totale di quasi mezzo milione di ore di registrazione.

Le misure sono state eseguite negli anni passati per scopi diversi: installazione di nuovi ripetitori, rilievo di segnali interferenti, studi vari sulla propagazione.

I risultati delle misure, per le diverse percentuali di tempo in cui i singoli valori sono stati superati, sono stati confrontati con i valori calcolati in base al modello di previsione descritto. Il confronto tra i valori delle attenuazioni previste A_p rispetto allo spazio libero e i valori delle attenuazioni misurate A_m è riportato nel grafico della figura 13.

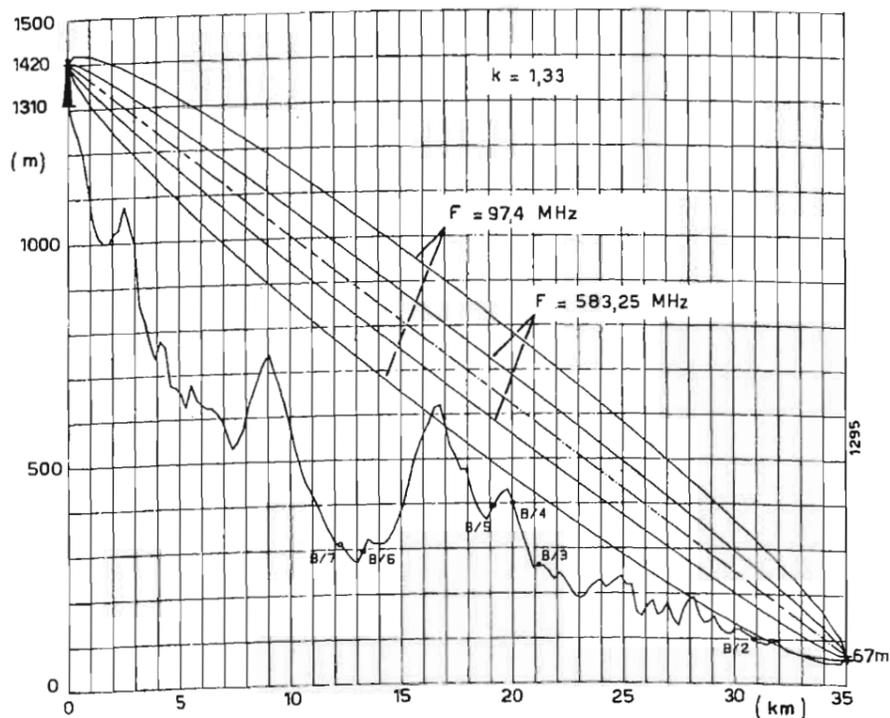



Fig. 11 — Esempio di profilo dal Centro di M. Penice con i punti di misura (B/1 ··· 7).

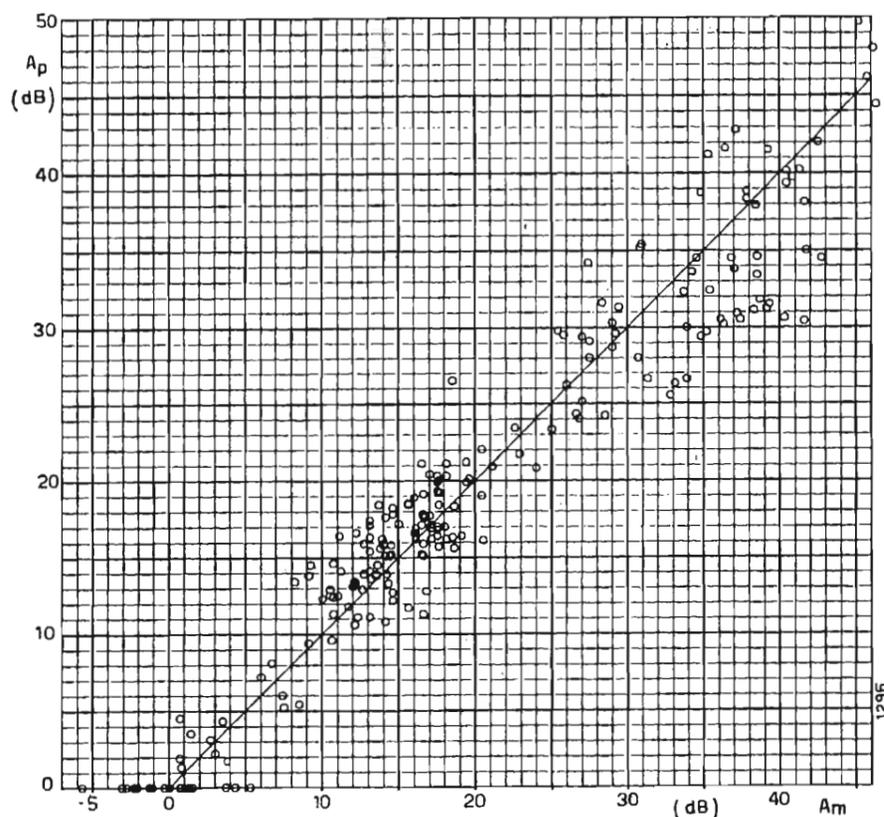



Fig. 12 — Correlazione tra le attenuazioni previste rispetto allo spazio libero ed i risultati delle misure su tragitti brevi.

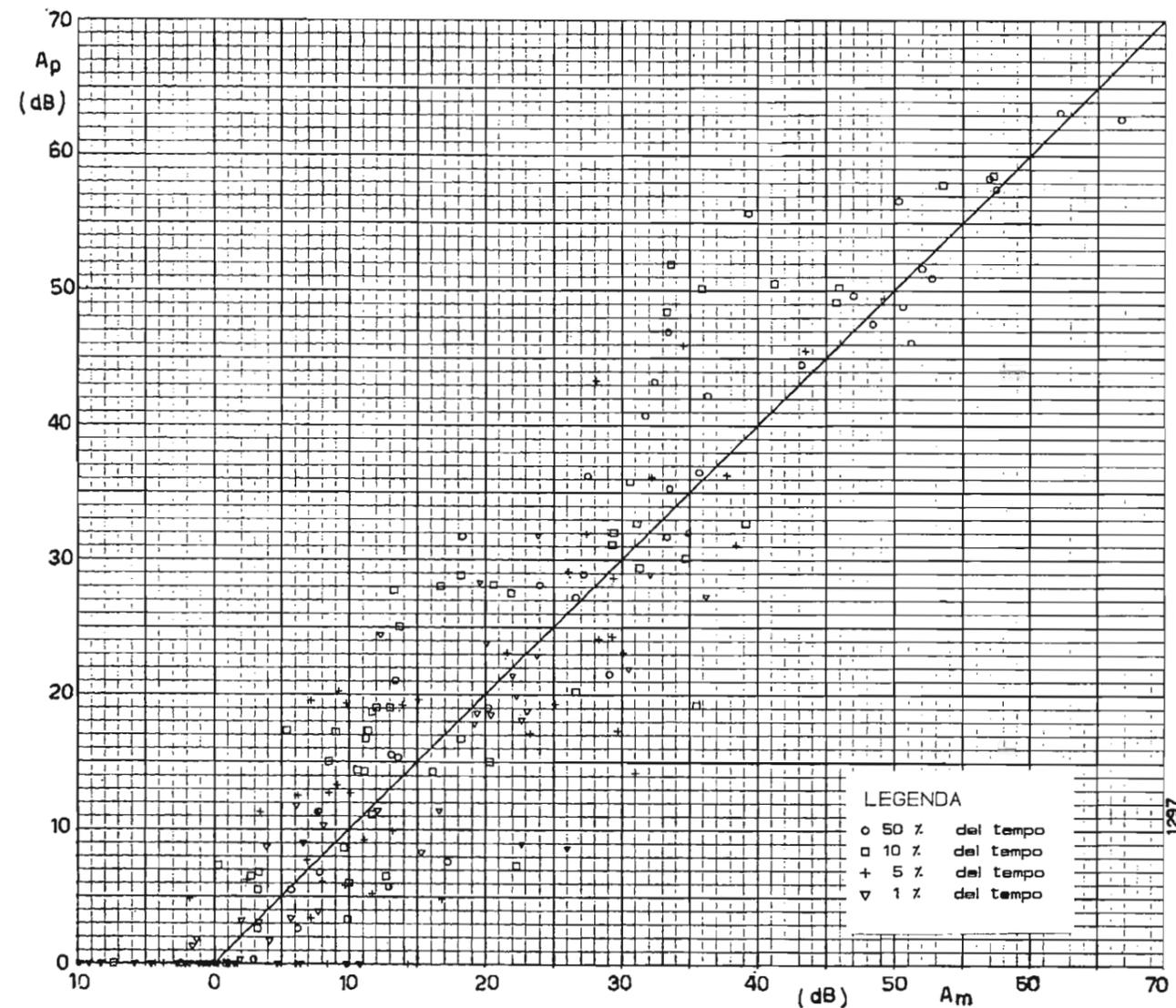



Fig. 13 — Correlazione tra le attenuazioni previste rispetto allo spazio libero ed i risultati delle misure per diverse percentuali di tempo su lunghi percorsi.

4. Applicazioni

Il metodo descritto viene attualmente impiegato per il calcolo dei campi e.m. utili e interferenti nella pianificazione delle reti radiotelevisive e nella progettazione degli impianti trasmittenti della RAI. Naturalmente tale metodo di previsione richiede di eseguire i calcoli in molti punti dell'area di servizio dei trasmettitori, per aumentare la precisione ed ottenere risultati affidabili, soprattutto per evitare punti singolari, non rappresentativi della reale situazione del servizio, oppure per evitare tragitti ove le caratteristiche del terreno hanno una influenza eccessiva.

Il metodo informatico descritto permette di eseguire un gran numero di calcoli per punti distanti tra loro da cinque a dieci chilometri su radiali che si estendono fino a 1000 km dal trasmettitore, nel caso di previsioni interferenziali troposferiche valide per l'1% del tempo, oppure per punti distanti tra loro da uno a due chilometri su radiali che si estendono fino a 300 km, per previsioni valide per il 50% del tempo. La distanza angolare tra le radiali è sempre di 1 grado.

Per facilitare la presentazione dell'enorme massa di dati così prodotta, si è ritenuto utile presentare i risultati sotto forma di una carta geografica, sulla quale i campi e.m. previsti sono indicati con diversi colori, come nella figura riprodotta in copertina. Queste carte sono particolarmente interessanti per verificare con un solo colpo d'occhio la concordanza tra la situazione calcolata e la reale situazione interferenziale nota nel territorio. Esse possono dunque costituire uno strumento prezioso per lo studio delle zone di servizio e delle zone di interferenza, fornendo utili indicazioni sulla pianificazione ottimale delle reti.

5. **Conclusioni**

Il metodo descritto per la previsione dei campi e.m. sul profilo reale tra il punto trasmittente ed il punto ricevente, permette di ottenere risultati più precisi che con i metodi statistici tradizionali, validi per le applicazioni su grande scala. L'errore medio, per il metodo informatico descritto, è di circa 3 dB sui brevi tragitti, con campi e.m. costanti nel tempo, e di poco superiore a 6 dB sui tragitti più lunghi, per le diverse percentuali di tempo.

I vantaggi del metodo presentato sono tali che esso è già attualmente utilizzato dalla RAI per determinare le aree interferite dei suoi trasmettitori radiotelevisivi.

Gli studi in corso dovranno comunque continuare per introdurre nel metodo informatico anche gli effetti degli ostacoli artificiali («clutter loss») nelle zone urbane. Inoltre si dovranno proseguire gli studi già intrapresi sui fenomeni di propagazione sporadica, nella parte meridionale del Mar Mediterraneo.

(3766)

BIBLIOGRAFIA

1. - *VHF and UHF propagation curves for the frequency range from 30 to 1000 MHz-Broadcasting services.* CCIR Recommendation 370-5, Vol. V, XVIth Plenary Assembly, Dubrovnik 1986.

2. - *Propagation statistics required for broadcasting services using the frequency range 30 to 1000 MHz.* CCIR Report 239-6, Vol. V, XVIth Plenary Assembly, Dubrovnik 1986.

3. - CAUSEBROOK, J. H.: *The computation of field strenght for UHF broadcasting.* Thesis submitted for degree of Ph. D. in the Faculty of Engineering of the University of London, March 1974.

4. - CAUSEBROOK, J. H.: *Tropospheric radio wave propagation over irregular terrain — The Computation of field strenght for UHF broadcasting.* BBC Research Department Report No. 1971/43.

5. - KING R. W., CAUSEBROOK J. H.: *Computer program for UHF co — channel interference prediction using a terrain data bank.* BBC Research Department Report No. 1974/46.

6. - *Computer prediction of field strenght — A manual on methods developed by the BBC for the LF, MF, VHF and UHF bands.* BBC Research Department, 1982.

7. - *Reference atmosphere for refraction.* CCIR Recommendation 369-3, Vol. V, XVIth Plenary Assembly, Dubrovnik 1986.

8. - *Effects of tropospheric refraction on radiowave propagation.* CCIR Report 718-2, Vol. V, XVIth Plenary Assembly, Dubrovnik 1986.

9. - *Calculation of free space attenuation.* CCIR Recommendation 525-1, Vol. V, XVIth Plenary Assembly, Dubrovnik 1986.

10. - GENTILE G.: *Field — strenght measurements at frequency in excess of 30 Mc/s — The method used at the RAI's monitoring Station at Monza.* EBU Review-technical, No. 97, June 1966, pp. 94-100.

11. - CROSIO P. E RICCARDI M.: *Misure di campo elettromagnetico al Centro di Controllo della RAI.* «Elettronica e Telecomunicazioni», No. 1, 1973.

12. - TOMATI L.: *Sistemi in ponte radio a modulazione di frequenza.* Edizioni Scientifiche Siderea, Roma 1985, Cap. XII, pp. 274-303.

13. - *Propagation by diffraction.* CCIR Report 715-2, Vol. V, VXth Plenary Assemblay, Geneva 1982.

14. - *Propagation data and prediction methods required for trans-horizon radio-relay systems.* CCIR Report 238-5, Vol. V, XVIth Plenary Assembly, Dubrovnik 1986.

15. - DEYGOUT, J. D.: *Multiple knife-edge diffraction of microwaves.* «IEEE Transactions on Antennas and Propagation», AP-14, 1966, pp. 480-489.

16. - VOGLER, L. E.: *Calculation of ground wave attenuation in the far diffraction region.* «Radio Science Journal, Res. MBS», 1964, pp. 819-826.

17. - *The evaluation of propagation factors in interference problems at frequencies greater than about 0.6 GHz.* CCIR Report 569, Vol. V, XIIIth Plenary Assembly, Geneva 1974.

18. - *VHF/FM planning parameters and methods.* EBU document Tech. 3236, July 1982

19. - BELLANTONI, C., RICCARDI, M.: *Attenuazione per diffrazione dovuta al profilo tra il trasmettitore e il ricevitore — misure eseguite nell'intorno del Centro di M. Penice sulle frequenze di 97.4 MHz, 487.25 MHz e 583.25 MHz.* RAI Centro di Controllo di Monza. Relazione interna No. 863. Agosto 1987.

20. - PELLIZZONI, R.: *Automazione delle misure per la determinazione dei diagrammi di irradiazione di antenne FM e TV.* RAI Centro di Controllo di Monza. Relazione interna No. 874. Settembre 1986.

21. - CONFALONIERI, C.: *Verifica del diagramma di irradiazione dell'antenna banda IV e V di M. Penice.* RAI Centro di Controllo di Monza. Relazione interna No. 779. Gennaio 1982.

22. - *Courbes de propagation pour la region mediterraneenne — Radiodiffusion et service mobile.* CCIR Document 5/64, 1970-74 (contributo della Francia)

23. - DUMAS, M., JOLY, P.: *VHF anf UHF propagation over the Mediterrannean Sea,* EBU Review-technical, No. 131, February 1972, pp. 10-16.

24. - *VHF propagation curves for paths over the Mediterranean Sea* CCIR Document 5/192, 1970-74 (contributo dell'Italia)

25. - FEDI, F., RICCARDI, M., RODINO DI MIGLIONE, F.: *Long distance propagation over the Mediterranean Sea.* «Alta Frequenza» (Englisch issue), Vol XLII, No. 11, 1973, pp. 564-571.

26. - Diverse relazioni interne RAI.

27. - CARROZZO, M. e al: *Data base of mean heigth values for the whole Italian landmass and surrounding areas — determining and statistical analysis.* «Bollettino di Geodesia e Scienze Affini», IGM, No. 1, 1985.

28. - RICCARDI, M., ISOLA, C.: Computer — aided VHF/UHF field strenght predictions. EBU Review-technical, No. 228, April 1988, pp. 68-77.

SISTEMA DI TELEVISIONE AD ALTA DEFINIZIONE COMPATIBILE CON GLI STANDARD NTSC, PAL, SECAM

R. SALVADORINI *

SOMMARIO — Si esamina in dettaglio il concetto di sistema di televisione ad alta definizione (HDTV) compatibile. Si propone un nuovo sistema di HDTV compatibile con gli standard attuali NTSC, PAL e SECAM. Il sistema si basa sulla trasmissione rallentata per le parti ferme dell'immagine o in movimento lento e per le parti dell'immagine in movimento rapido invece la trasmissione rimane l'attuale con la relativa limitazione di definizione. Questo segnale è anche compatibile. Viene inoltre applicata la tecnica della compensazione del movimento secondo i concetti della Digital Assisted Television (DATV). Il sistema può essere impiegato nella trasmissione terrestre con l'occupazione di due canali TV attuali; oppure può essere impiegato nella diffusione da satellite. L'inserzione in un solo canale da satellite può implicare alcune limitazioni forse superabili.

SUMMARY — **High definition television (HDTV) system compatible with the NTSC, PAL, SECAM standards.** *The concept of compatible HDTV system is examined in details. The paper proposes a new HDTV system compatible with the existing NTSC, PAL, and SECAM standards. This system is based on the slowed transmission as regards the still or slowly moving portions of the picture, conversely as regards the quickly moving portions of the picture the transmission remains the same as the present one. This signal is the compatible signal, too. Moreover, the motion compensation technique is applied on the basis of the Digital Assisted Television (DATV). The system can be used in the terrestrial transmission occupying two of the presently assigned TV channels; or it can be used in the satellite broadcasting. The insertion in one satellite channel can imply some, constraints.*

1. **Introduzione**

Un qualsiasi nuovo sistema di diffusione si dice compatibile con un sistema esistente quando si può ricevere senza nessun particolare intervento, rinunciando ovviamente ai benefici del nuovo sistema.

Così è stato con l'introduzione del colore in televisione e con l'introduzione della stereofonia nella radiofonia e nella televisione.

Allo stesso modo si può parlare di sistema di televisione ad alta definizione (HDTV) compatibile se è possibile riceverla con gli attuali ricevitori senza altro intervento.

Ma la HDTV sarà irradiata da satellite con frequenze e sistemi di modulazione diversi da quelli terrestri e pertanto non sarà mai ricevibile direttamente dagli attuali ricevitori e pertanto la compatibilità effettiva non potrà mai esistere.
Potrà esistere tutt'al più una semicompatibilità in cui, munendosi di apposita antenna ricevente e convertendo la modulazione di frequenza in modulazione di ampiezza, sarà possibile ricevere il segnale proveniente dal satellite con i normali ricevitori.

Tuttavia la semicompatibilità col parco dei ricevitori esistenti è utile non solo all'utente, ma anche al produttore di programmi poiché è troppo oneroso iniziare un servizio molto costoso con una quota d'utenza iniziale nulla o estremamente esigua.

La penetrazione della diffusione diretta da satellite (DDS) è stimata diversamente dalle varie fonti. Si può ritenere mediamente che a 5 anni dall'inizio operativo, l'utenza DDS possa essere del 10% e dopo 10 anni del 25%. In particolare per l'HDTV è evidente che, dato l'altissimo costo dei programmi, specialmente per le produzioni migliori, il «broadcaster» non può trascurare il 90% od anche il 75% dell'utenza e quindi sarà opportuno irradiare tali trasmissioni anche sulle reti terrestri, per esempio convertendo l'HDTV in PAL.

In sostanza se l'HDTV è da satellite come sarà in Europa, il broadcaster dovrà in ogni caso ritrasmettere i principali avvenimenti anche sulle reti terrestri assicurando in tal modo la vera compatibilità col parco dei ricevitori esistenti.

In conclusione la cosiddetta compatibilità nei sistemi da satellite è fittizia, dovendo l'utente aggiungere comunque un investimento di circa un milione di lire per poter ricevere i programmi da satellite e i broadcasters trasleranno anche sulle reti di terra i principali programmi HDTV trasmessi via satellite se vogliono avere, per ancora parecchi anni, una consistente utenza, ovviamente a qualità normale.

Questo vale per qualunque programma HDTV da satellite indipendentemente dallo standard usato.

(*) Ing. R. Salvadorini, Direttore Centro Ricerche RAI-Torino.
Dattiloscritto pervenuto alla Redazione il 22 giugno 1988.

L'incentivo per la HDTV non è quello di ricevere un programma in più, ma è la qualità dell'immagine ed è per questo che l'HDTV deve essere effettivamente di qualità superba e non una TV a qualità più o meno migliorata.

2. Situazione americana

In America la diffusione diretta da satellite incontra difficoltà per la particolare situazione delle compagnie radiotelevisive. Esse infatti sono in genere locali, con pubblicità locale, anche se i programmi vengono derivati dalle grandi compagnie CBS, NBC e ABC a cui vengono aggiunti programmi locali e soprattutto pubblicità locale. Per cui una area di servizio che da satellite ricopra gran parte degli Stati Uniti trova difficoltà ad essere introdotta.

Si pensa pertanto di irradiare anche l'HDTV sulle reti terrestri e si cerca un sistema che sia compatibile con gli attuali ricevitori NTSC. In questo caso si avrebbe la vera compatibilità.

È da ritenere però che, per le esigenze della compatibilità e per la condizione della ricezione terrestre, soggetta sovente a riflessioni di vario genere, prodotte da edifici ecc., la qualità non potrà essere molto elevata per una notevole percentuale di utenti e si debba parlare piuttosto di qualità migliorata anziché di HDTV.

Solo il satellite con l'assenza totale delle riflessioni e con le condizioni di ricezione ben determinate, può assicurare la qualità di una vera HDTV.

3. Situazione europea

In Europa si sviluppa con notevoli energie il progetto HDMAC (alta definizione compatibile con il sistema MAC), anche col contributo della RAI.

Si può comunque constatare che in Europa si parla di compatibilità in modo singolare per i seguenti motivi:

- il sistema da satellite è di per se stesso non compatibile, poiché irradia frequenze e sistema di modulazione non ricevibili dagli attuali ricevitori;
- si pensa di iniziare le trasmissioni da satellite con un sistema (MAC) incompatibile con gli attuali ricevitori (PAL e SECAM): viene data la massima enfasi alla compatibilità, ma non ci si preoccupa di questa incompatibilità di base;
- in queste condizioni si parla di sistema HDTV compatibile con i futuri ricevitori MAC.

Se le trasmissioni HDMAC iniziano in tempi brevi, si parla del 1992, allora la percentuale di ricevitori MAC in esercizio sarà piccola e la compatibilità potrà essere intesa come la possibilità di ricevere l'HDTV con un ricevitore più economico (ricevitore MAC) ovviamente a qualità ridotta.

In ogni caso il sistema HDTV compatibile sarebbe molto meglio che lo fosse con i 100 ed oltre milioni di ricevitori europei in PAL e SECAM e non con una percentuale ristretta di ricevitori MAC che si potrà avere fra vari anni.

In questa linea si pone il principio seguente, che riteniamo abbastanza nuovo, per una HDTV compatibile con gli attuali standard.

3. HDTV compatibile con gli standard esistenti

Il sistema proposto sfrutta il principio ben noto che l'occhio umano impiega un certo tempo ad apprezzare il dettaglio più fine; ciò equivale a dire che durante il movimento viene apprezzato un dettaglio minore.

Occorre appena dire inoltre che, anche la telecamera nei movimenti veloci perde dettaglio per effetto «cometa».

Pertanto per le parti dell'immagine in movimento rapido è inutile trasmettere la piena definizione.

Il principio del sistema è quello di utilizzare la definizione dello standard attuale (NTSC/PAL/SECAM) per le parti in movimento e la piena definizione per le parti fisse.

Per le parti fisse la trasmissione può essere rallentata rendendo così possibile la trasmissione del più fine dettaglio mediante frequenze più basse, tale da poter rientrare in un normale canale televisivo, per esempio terrestre oppure da poter essere inserito nel canale da satellite.

Naturalmente in ricezione sarà ripristinata la normale velocità di scansione mediante una memoria di quadro scritta a velocità rallentata e letta a velocità normale.

Per esempio per lo standard americano che trasmette 60 trame al secondo, si possono trasmettere 12 trame al secondo ottenendo una divisione per 5 delle frequenze in gioco. Così i 20 MHz di larghezza di banda video della luminanza si riducono a 4 MHz.

Prima di analizzare come può avvenire la trasmissione chiariamo il concetto di compatibilità.

A causa del diverso rapporto larghezza/altezza dell'immagine che è stabilita in 4/3 per la televisione ordinaria e 16/9 per l'HDTV si possono avere due tipi di compatibilità.

Un primo tipo è quella in cui il televisore ordinario visualizza la parte centrale dell'immagine corrispondente al rapporto 4/3 = 16/12 e trascura le strisce laterali dell'immagine HDTV.

Questa perdita è piuttosto grave perché le parti laterali possono contenere informazioni determinanti per la comprensione della scena.

Per programmi pensati in funzione di questo tipo di compatibilità, il regista può tener conto di questa limitazione e contenere le informazioni indispensabili (scene principali, scritte, ecc.) entro la parte centrale dell'immagine.

Altro tipo di compatibilità è quella in cui il televisore ordinario visualizza tutta l'immagine HDTV col suo rapporto di 16/9 lasciando in nero le due striscie orizzontali sopra e sotto l'immagine, come avviene quando si trasmettono film generati in cinemascope.

Forse questa compatibilità è più accettabile all'utente e soprattutto non pone vincoli in sede di origine dei programmi HDTV.

Ci riferiremo a questo tipo di compatibilità anche se il principio del sistema di trasmissione vale anche per il primo tipo; in questo caso però occorrebbe trasmettere separatamente le informazioni relative alle striscie laterali dell'immagine.

4. Sistema americano

TRASMISSIONE

Ci riferiremo al sistema americano NTSC con scansione 525/60/2:1 come sistema attuale e 1125/60/2:1 come sistema HDTV.

La ripresa viene effettuata con la telecamera ad alta definizione secondo lo standard 1125/60/2:1.

Per la formazione del segnale compatibile, cioè del segnale NTSC attuale, occorre una memoria di quadro scritta dal segnale HDTV. La lettura di questa memoria, con lo standard 525/60/2:1, per poter trasformare i due formati 4/3 = 16/12 e 16/9, deve iniziare dopo un certo numero di righe senza informazione (striscia nera orizzontale sopra l'immagine), indi seguire tutte le righe attive ed infine le righe senza informazione (striscia nera orizzontale inferiore).

Più precisamente, normalmente le righe attive per ogni trama (semiquadro) sono 525/2 − 20 = 242,5. Nel nostro caso, le righe attive divengono i 9/12 di 242,5 = 182 righe attive circa. Le rimanenti 242 − 182 = 60 righe rimangono senza informazioni: 30 per la striscia nera superiore e 30 per la striscia nera inferiore. Riassumendo le prime 30 righe saranno prive di informazioni (striscia nera superiore); le successive 182 saranno le righe attive di lettura della memoria e successivamente vi saranno ulteriori 30 righe senza informazioni.

In modo analogo verranno trattate le componenti di crominanza I e Q, che avranno però memoria di minore capacità a causa della loro minore larghezza di banda.

Le 182 righe attive devono leggere le 1125/2 − 20 = = 542,5 righe attive HDTV ad ogni trama. Occorre pertanto una interpolazione e un filtraggio verticale. Il segnale così ottenuto viene codificato NTSC e costituisce il segnale compatibile che viene trasmesso ai normali ricevitori.

Il canale HDTV rallentato è generato, in trasmissione da una memoria di quadro che viene scritta dal segnale HDTV 1125/60/2:1 proveniente dalla telecamera e letta

Fig. 1 — Schema a blocchi del codificatore HDTV compatibile. Sistema americano.

a velocità ridotta, per esempio di 5 volte, ottenendo una scansione 1125/12/2:1 cioè 12 trame al secondo anziché 60.

La scrittura può essere fatta in modo continuo oppure in modo intermittente, scrivendo le due trame e interrompendo la scrittura finché non sia stata completata la relativa lettura (nel nostro caso un quadro su cinque). Anche la lettura della memoria può essere effettuata leggendo le due trame successivamente oppure può essere letta con scansione progressiva, cioè leggendo tutte le righe successivamente e non in due trame distinte per le righe dispari e righe pari. Ogni scansione impiega un tempo doppio, ma ogni scansione legge un quadro completo.

Il segnale di luminanza ha in origine una larghezza in banda di 20 MHz. Nella HDTV rallentata la larghezza in banda diviene 20/5 = 4 MHz. I due segnali di crominanza I e Q che hanno in origine una larghezza di banda di 7,2 MHz vengono quindi ad avere una banda 7,2/5 ≅ 1,44 MHz. Essi vengono trattati in modo analogo alla luminanza, ma le relative memorie avranno una capacità assai minore in relazione alla loro minore larghezza di banda.

La trasmissione del segnale HDTV rallentata può avvenire, in linea di principio, con qualunque sistema, per esempio con lo stesso sistema NTSC usato per il segnale compatibile. È opportuno però, per ridurre le interferenze reciproche tra i segnali di luminanza e crominanza, nonché per avere un migliore rapporto segnale-disturbo sulla crominanza, usare la trasmissione a divisione di tempo delle tre componenti di luminanza (Y) e di crominanza (I e Q). Esse vengono compresse nel tempo di riga ed in ricezione viene operata l'espansione complementare (come avviene nel sistema di trasmissione MAC).

Il ricevitore HDTV può prendere tutti i sincronismi dal canale compatibile, per cui il canale HDTV rallentato non necessita di tempi per blanking e sincronismi. Tutto il tempo o quasi può essere quindi attivo. Normalmente il tempo attivo di riga è circa l'85% dell'intero tempo di riga.

Con un rapporto di compressione di 3 per il segnale di crominanza, con trasmissione alternata riga per riga delle due componenti I e Q, il tempo occupato per la trasmissione è 85/3 = 28,3% del tempo di riga. La larghezza di banda della crominanza diverrà 1,44 × 3 = 4,32 MHz.

Con un rapporto di compressione del segnale di luminanza di 1,2, il tempo occupato per la trasmissione diviene 85/1,2 = 70,8% del tempo di riga. La banda di frequenza in trasmissione diviene 4 × 1,2 = 4,8 MHz.

Rimane ancora lo 0,9% circa del tempo di riga a disposizione per le transizioni tra i vari segnali.

Questa banda di frequenza può essere trasmessa in un normale canale TV terrestre con modulazione di ampiezza a banda vestigiale come la normale televisione. Meglio se questo canale è contiguo a quello del segnale compatibile, ma ciò non è indispensabile.

Se invece si vuole trasmettere l'intera informazione da satellite in un singolo canale normalizzato americano con 24 MHz di larghezza di canale, questa banda è troppo elevata. Occorre pertanto aumentare il rapporto di rallentamento per poter avere frequenze più basse. Per il suono stereofonico può essere usato, nel canale compatibile, il sistema a due portanti usato in Italia e Germania Federale; oppure, in caso di trasmissione terrestre, anche il sistema a portante numerica NICAM (Near Instantaneous Companding Audio Multiplex).

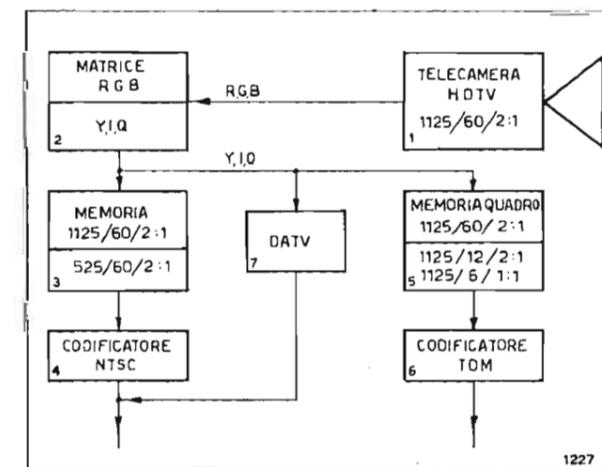
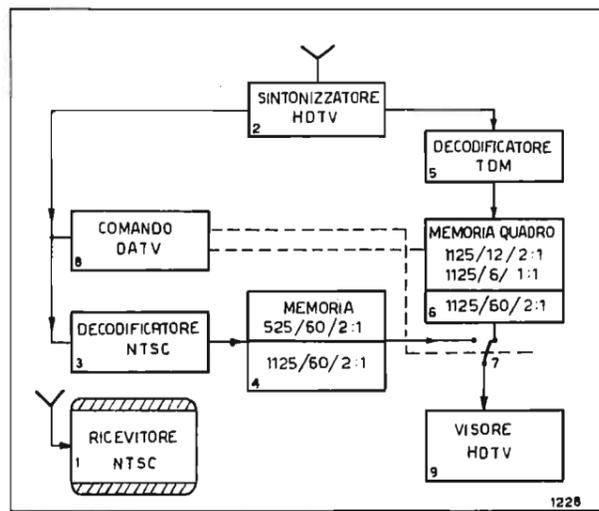



Fig. 2 — Schema a blocchi del decodificatore HDTV compatibile. Sistema americano.

Il diagramma a blocchi della parte trasmittente è riportato in figura 1 in cui, i segnali di uscita R G B della telecamera HDTV 1 vengono trasformati con la ben nota matrice 2 nei segnali Y, I, Q. Questi segnali vengono inviati a due canali: il canale compatibile e il canale HDTV rallentato.

Il segnale del canale compatibile viene trasformato da 1125 a 525 righe secondo il procedimento prima descritto nella memoria 3 e dopo viene inviato nel codificatore NTSC 4 per essere trasmesso come segnale compatibile.

Il segnale del canale HDTV viene inviato alla memoria di quadro 5 che produce il rallentamento e quindi inviato al codificatore TDM 6 per la trasmissione.

Viene inoltre prodotto in 7 il segnale DATV che viene inserito nel segnale compatibile come descritto in seguito.

5. Sistema ricevente

Il normale ricevitore TV riceve il segnale compatibile e visualizza l'intera immagine con le due strisce nere sopra e sotto l'immagine.

Il ricevitore HDTV è composto come segue: occorre innanzitutto trasformare il segnale compatibile, dopo la decodifica NTSC, in segnale a scansione 1125/60/2:1 nelle tre componenti Y, I, Q. Per fare questo occorre per il segnale di luminanza Y una memoria di quadro la quale mediante, una interpolazione di righe e filtraggio verticale trasforma la scansione attiva di 182 righe in 1125/2 − 20 = = 542,5 righe attive per ogni trama (scansione 1125/60/2:1).

Analogo trattamento subiranno le componenti cromatiche I e Q.

Il canale HDTV rallentato deve essere decodificato dal decodificatore TDM e inviato ad una memoria HDTV che verrà letta secondo la scansione 1125/60/2:1. Tale memoria deve contenere le 2 trame, cioè 1 quadro completo, sia per la luminanza sia per i segnali I e Q.

Formati così i due segnali, HDTV rallentato e segnale compatibile, entrambi con la stessa scansione ed equalizzati eventuali ritardi fra loro (questa equalizzazione in realtà verrà fatta in trasmissione, per ragioni economiche), essi vengono inviati al commutatore e quindi al visore HDTV.

Il commutatore multiplo, per i segnali Y, I e Q invia a livello di pixel o a gruppi di pixel, al visore le parti fisse dell'immagine del canale HDTV e le parti in movimento dal canale compatibile NTSC.

Questo commutatore è azionato dal «rivelatore di movimento». Esso, in linea di principio potrebbe essere costituito da una memoria di quadro posta in ricezione ed alimentata dal segnale compatibile dopo la decodifica NTSC. Confrontando il segnale in uscita con quello di entrata dalla memoria di quadro si ottiene un segnale solo per quelle parti d'immagine che sono diverse da un quadro all'altro cioè per quelle parti che sono in movimento.

In realtà, sia per economia del ricevitore, sia perché il rumore può produrre falsi segnali, è opportuno inviare il segnale di commutazione direttamente dal trasmettitore. In realtà si può utilizzare meglio il canale HDTV sfruttando la tecnica dei vettori di movimento iniziata nel sistema MUSE giapponese ed estesa nella DATV (= Digital Assisted Television).

Questa tecnica, sviluppata recentemente, specialmente dalla BBC (v. bibl. 1, 2) suddivide l'immagine in più parti formate da gruppi di pixel per ognuno dei quali, se i pixel sono tutti con lo stesso movimento, viene generato un vettore di movimento i cui parametri (velocità e direzione) vengono inviati al ricevitore inserendoli nella cancellazione di quadro del segnale compatibile.

In questo caso, pur essendoci movimento, il segnale può essere prelevato ancora dalla memoria HDTV spostando la zona di lettura secondo i parametri velocità e direzione dedotti dal vettore di movimento. Se invece i vari pixel del gruppo hanno movimenti diversi, allora si forma il segnale di commutazione.

La larghezza di banda del segnale DATV può però superare la capacità della cancellazione di quadro. Un sistema originale di trasmettere il segnale DATV con maggior capacità, è quello che sfrutta anche le righe prive di informazione delle strisce nere orizzontali, mediante la trasmissione dei «superneri», cioè sfruttando la zona tra il livello del nero e quello del picco dei sincronismi. I sincronismi televisivi non sono disturbati poiché il segnale DATV è trasmesso solo per un intervallo del tempo e il ricevitore televisivo ha una notevole inerzia (flywheel).

La larghezza di banda trasmettibile nelle righe nere è di 5 MHz, ma viene trasmesso solo per una parte del tempo uguale al rapporto tra il numero di righe nere (30 + 30) ed il totale delle righe attive (182), cioè per il 25% del tempo; pertanto la banda risultante viene ad essere 5 × 0,25 = 1,25 MHz. Però sfruttando anche le righe della cancellazione di quadro la banda risultante viene circa a raddoppiarsi.

Per ulteriori notizie sulla DATV si rinvia alla letteratura tecnica relativa.

Il diagramma a blocchi del ricevitore è riportato in figura 2.

Il segnale compatibile è inviato al normale televisore 1.

Il sintonizzatore HDTV 2 riceve entrambi i canali, il canale compatibile e l'HDTV rallentato. Il primo è inviato nel decodificatore NTSC 3 e quindi alla memoria 4 che trasforma la scansione da 525/60/2:1 a 1125/60/2:1. Il canale HDTV rallentato, dopo la decodifica TDM 5 viene inviato alla memoria di quadro 6 che riporta la scansione rallentata al suo valore normale. Al commutatore 7 arrivano i due segnali compatibile e HDTV che vengono inviati alternativamente al visualizzatore HDTV 9. Il commutatore è azionato dal segnale DATV. Inoltre la DATV agisce direttame sulla memoria HDTV nel caso di movimento globale uniforme per ogni blocco di pixel in cui la DATV suddivide l'immagine. Il visualizzatore HDTV 9 trasforma inoltre i segnali Y, I, Q nei primari R, G, B.

6. Sistema europeo

Partendo dallo standard di produzione HDTV a 1250/50/2:1 si vuole ottenere la compatibilità coi sistemi PAL o SECAM 625/50/2:1.

Usando lo stesso tipo di compatibilità usato nel sistema americano e seguendo uno schema analogo al precedente, riportato in figura 3 per la parte trasmittente si ha il funzionamento seguente.

La telecamera 1 è di tipo HDTV 1250/50/2:1; il segnale R, G, B viene trasformato in segnale Y, U e V dalla matrice 2. Il canale compatibile è formato dalla memoria 3 e dal codificatore PAL o SECAM 4.

La memoria 3 deve trasformare il segnale con scansione 1250/50/2:1 nel segnale 625/50/2:1. Le righe attive per ogni trama del sistema HDTV sono 1250/2 − 20 = = 605. Le righe attive per ogni trama del sistema europeo sono 625/2 − 20 = 292,5. Di esse, per effetto dei due diversi rapporti d'immagine 4/3 = 16/12 e 16/9, vengono utilizzate i 9/12 cioè 219 righe circa. Si deve pertanto eseguire una interpolazione di righe e filtraggio verticale.

Il segnale compatibile sarà formato da 37 righe nere (striscia nera superiore), seguito da 219 righe attive ed ancora seguito da altre 37 righe nere (striscia nera inferiore).

Nel canale HDTV la memoria di quadro (2 trame) 5 trasforma la scansione 1250/50/2:1 nella scansione rallentata 1250/5/1:1 oppure la scansione progressiva 1250/5/1:1 (anche qui seguiamo l'esempio di rallentamento di 5 volte).

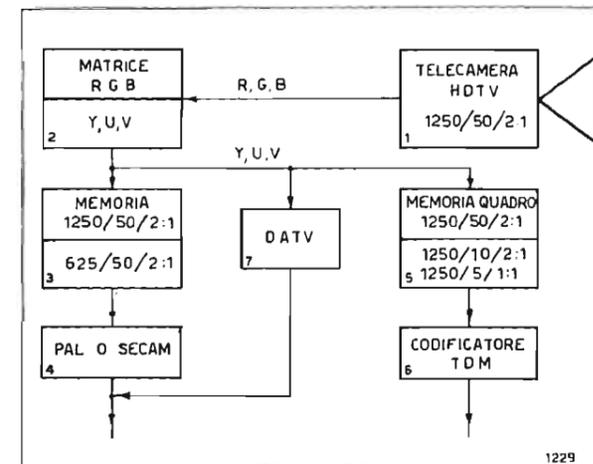



Fig. 3 — Schema a blocchi del codificatore HDTV compatibile. Sistema europeo.

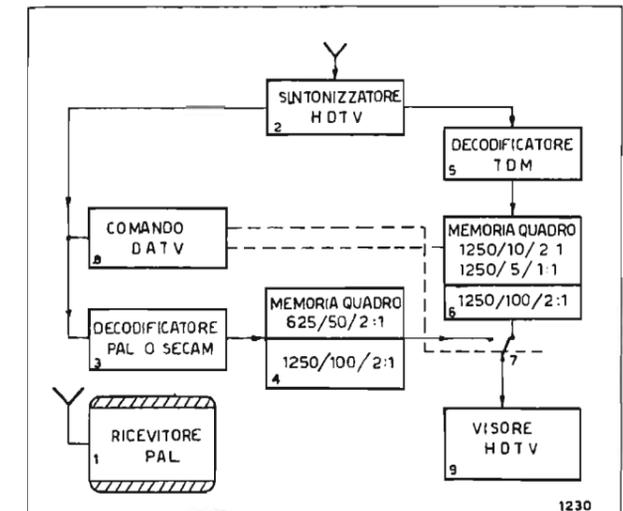



Fig. 4 — Schema a blocchi del decodificatore HDTV. Sistema europeo.

Segue la codifica TDM con compressione dei segnali Y, U, V, con la trasmissione alternata di riga per le componenti di crominanza.

La trasmissione può avvenire su un canale TV terrestre, possibilmente contiguo a quello del canale compatibile PAL o SECAM.

Anche le larghezze di banda sono analoghe a quelle del sistema americano: 20/5 = 4 MHz per il segnale di luminanza e 72,5 = 1,44 MHz per le due componenti di crominanza.

Per il suono stereofonico valgono le stesse considerazioni fatte per il sistema americano.

In ricezione lo schema è quello di figura 4 in cui il segnale compatibile è ricevuto dai normali ricevitori TV 1, mentre il sintonizzatore HDTV 2 riceve i due canali compatibile e HDTV rallentato.

Dopo la decodifica PAL o SECAM (3) il segnale compatibile viene convertito a scansione 1250/100/2:1 per mezzo della memoria di quadro 4.

È da notare che nel caso del sistema americano non è necessario raddoppiare la frequenza di scansione verticale poiché il fliker a 60 Hz è molto meno vistoso di quello a 50 Hz, mentre in quello europeo è necessario raddoppiare la frequenza verticale portando la scansione a 1250/100/2:1.

Nella memoria di quadro 4 deve essere eseguita l'interpolazione di righe per passare dalle 219 righe attive per ogni trama dal segnale compatibile alle 605 righe attive per trama del sistema 1250/100/2:1.

Il rimanente è analogo al sistema americano. Il segnale HDTV rallentato, mediante la memoria HDTV di quadro 6 viene portato a 1250/100/2:1. I due segnali HDTV e compatibile vengono inviati al visualizzatore HDTV 9 tramite il commutatore 7, azionato dal segnale DATV 8, proveniente dalla trasmissione entro il canale compatibile come nel sistema americano.

Per la trasmissione da stellite in un singolo canale nor-

malizzato europeo con 27 MHz di larghezza i due segnali, segnale convenzionale e HDTV rallentato, vengono affiancati, diventando una sottoportante dell'altro.

L'occupazione del canale risulta completa, ma ancora possibile. Comunque si può aumentare, se del caso, il rapporto di rallentamento del segnale HDTV riducendo lo spettro totale.

Per evitare l'intermodulazione fra i due segnali occorrerà però diminuire il grado di saturazione del tubo di potenza, con relativa riduzione dell'area di servizio. In questo senso occorrono ulteriori studi.

7. Conclusioni

Dopo un esame dettagliato del concetto di compatibilità si passa a descrivere un sistema HDTV compatibile con gli attuali standard NTSC, PAL, SECAM.

Il principio della trasmissione rallentata non è nuovo (v. bibl. 3) ma l'utilizzazione è assai diversa. Mentre nel sistema citato in bibliografia la trasmissione rallentata viene usata solo per aggiungere le alte frequenze alla trasmissione ordinaria, nel sistema in esame la trasmissione rallentata forma l'intera immagine; solo per le parti dell'immagine in movimento rapido viene sostituito con il segnale TV ordinario. La soglia di commutazione, tra movimento lento e movimento rapido, è determinata dal grado della DATV introdotta. Se questo è elevato, suddivisione abbastanza fine dei blocchi di pixel dell'immagine, l'utilizzazione del canale TV ordinario per la formazione dell'immagine HDTV, risulta assai ridotta.

Il rapporto di rallentamento pari a 5 è solo un esempio e può essere variato.

Il sistema esposto richiede ovviamente ulteriori studi sperimentali.

(3713)

BIBLIOGRAFIA

1. - *HDTV Motion adaptive bandwidth reduction using DATV*. BBC Research Department, Report 1986/5.

2. - *Television Motion measurement for DATV and other applications*. BBC Research Department, Report 1987/11.

3. - GLEEN W., GLENN K.: *Hight Definition Television Compatible Transmission System*. IEEE Transactions on Broadcasting, Vol. BC 33, n. 4, Dicembre 1987.

METODO DI MISURA DELLA PROFONDITÀ DI MODULAZIONE DEI TRASMETTITORI RADIOFONICI A MF

ARMANDO ROSSI*

SOMMARIO — È nota la forte degradazione della qualità del servizio radiofonico a modulazione di frequenza (MF) e in parecchi casi l'impossibilità di ricevere una stazione, dovuta all'addensamento non pianificato delle emittenti che vengono ad interferirsi reciprocamente. Una parte delle interferenze è da attribuirsi al superamento dello spettro di frequenza assegnato a ciascun canale per eccesso di modulazione, con conseguente invasione dei canali adiacenti. Il presente articolo descrive un metodo e sistema realizzato presso il Centro Ricerche RAI che, da un qualunque punto dell'area di servizio, rende possibile e semplice effettuare il controllo e la registrazione nel tempo della deviazione di picco di un trasmettitore MF durante la trasmissione di un programma radiofonico. Si riportano alcuni esempi di misure, effettuate mediante il sistema descritto, sotto forma di semplici istogrammi che presentano i risultati in modo chiaro e compatto.

SUMMARY — ***Method for measuring the modulation depth of a radio FM transmitters*** - *It is known the impairment of radio frequency-modulated service quality, as well as, in several cases, the reception impossibility, due to the unplanned gathering of radio stations which mutually interfere. A portion of the interferences is to be ascribed to the overcoming of the frequency spectrum assigned to each channel with the consequent occupation of the adjacent channels. This paper describes one method and system implemented at the RAI Research Centre, which makes it possible and easy, from a whichever site of the service area, to carry out the check and the recording of the peak deviation of a FM transmitter during the transmission of a radiophonic programme, even in the long run. It refers on some examples of measurements carried out by the described system, under the shape of simple histograms which show the results in a clear and close way.*

1. Premessa

La ricezione delle stazioni radiofoniche a modulazione di frequenza (MF) è spesso degradata, talvolta fino al punto da renderne impossibile la ricezione, da interferenze con le stazioni che occupano i canali adiacenti a quello della stazione che si desidera ricevere. Ciò può essere dovuto, oltre alla non corretta allocazione delle frequenze portanti o ad una eccessiva intensità dei campi delle stazioni adiacenti, anche ad una troppo ampia deviazione della frequenza istantanea dovuta alla loro modulazione.

Oltre al rispetto dei rapporti di protezione (bib. 1) ossia al livellamento dell'intensità dei campi radioelettrici dei vari trasmettitori dell'area servita, l'intervallo tra le frequenze portanti (canalizzazione) è l'elemento che determina il numero di emittenti pianificabili entro la banda assegnata alle trasmissioni circolari MF (87,5-108 MHz) per una determinata area di servizio. Questo intervallo, che ovviamente si tende a minimizzare onde allocare il massimo numero di stazioni, è determinato dallo spettro occupato da ciascuna emissione.

Come è noto, in MF la frequenza portante viene deviata dal suo valore centrale in funzione del livello del segnale modulante e l'ampiezza dello spettro ha quindi un carattere dinamico raggiungendo il massimo in corrispondenza dei picchi di modulazione (bibl. 2).

Il controllo del livello di picco del segnale audio modulante e la corretta regolazione della sensibilità di modulazione del trasmettitore sono perciò elementi importanti che contribuiscono al miglioramento del servizio sia per la riduzione dei disturbi interferenziali, sia per la più fedele riproduzione dei suoni da parte del ricevitore.

Secondo le norme che regolano le emissioni radiofoniche a MF, la deviazione di frequenza (Δf) massima istantanea deve essere contenuta entro $\pm$ 75 kHz (bib. 3). Il rispetto di questo limite assume una rilevante importanza al fine di ridurre le interferenze in ricezione quando l'affollamento in banda delle emittenti che servono la medesima area abbia raggiunto valori critici.

Il sistema qui descritto, messo a punto presso il Centro Ricerche RAI, dà modo di analizzare le caratteristiche di emissione di un trasmettitore MF sotto l'aspetto della deviazione di frequenza massima (picchi di modulazione) durante la trasmissione di un programma radiofonico per un periodo di tempo comunque lungo.

Lo scopo è quello di ottenere la documentazione di fenomeni transitori, quali sono i picchi di modulazione, che, indipendentemente dall'arco di tempo preso in esame, si presenti in una forma facilmente interpretabile e se pur condensata in piccoli diagrammi, contenga sufficienti elementi per orientare eventuali interventi correttivi.

L'adozione di un Personal Computer (PC) con periferiche integrate ha permesso di realizzare il sistema di misura impiegando solo altri due elementi: un ricevitore MF

* P.i. Armando Rossi del Centro Ricerche della RAI - Torino.
Dattiloscritto pervenuto alla Redazione il 18 Novembre 1988.

ed un rivelatore di picco di bassa frequenza progettato e costruito appositamente.

Il software è stato strutturato tenendo presente l'eventuale impiego del sistema per il controllo automatico di un'area di servizio.

Il metodo si basa sulla misura del Δf massimo raggiunto durante un breve intervallo di tempo (campionamenti di 1 s). Il valore misurato definisce la posizione del campione sull'asse delle ascisse in un diagramma cartesiano di cui l'asse x è graduato in Δf e l'asse y in numero di campioni.

Ogni nuovo campione misurato viene sommato al numero di quelli appartenenti al medesimo valore di Δf. Assegnando valore unitario a ciascun campione si traccia così un istogramma che permette di valutare quale sia stata la distribuzione dei picchi di modulazione durante un periodo di trasmissione che può essere anche di diverse ore.

2. Descrizione del sistema di misura

Gli elementi che compongono il sistema di misura sono i seguenti:

- Ricevitore MF con uscita di bassa frequenza (BF) calibrata (segnale audio modulante senza deenfasi o segnale multiplex nel caso di trasmissione stereofonica)
- Rivelatore BF di picco "sample and hold" con uscita numerica
- Orologio con uscita numerica di ora e data (non necessario se si usa un computer che disponga di tale funzione)
- Computer da tavolo HP 85 (stampante grafica, monitore video e cassetta nastro incorporati).

In figura 1 è riportato lo schema di base delle interconnessioni tra i vari componenti il sistema.

È stato impiegato un ricevitore con sintonia a sintesi di frequenza con impostazione della frequenza di ricezione tramite un collegamento binario a 16 fili; inoltre l'uscita di BF a larga banda è stata resa lineare sino a ± 200 kHz di Δf e si è determinato con precisione il rapporto Δf/livello BF d'uscita.

Il misuratore del livello di BF rettifica l'onda intera

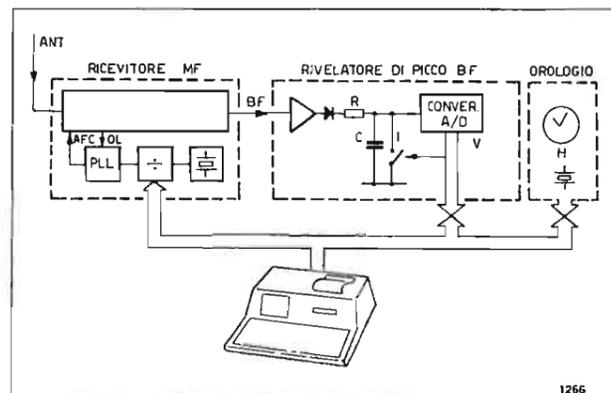



Fig. 1 — Schema a blocchi del sistema per la misura della profondità di modulazione di una stazione radiofonica in MF e del tracciamento dei relativi istogrammi.

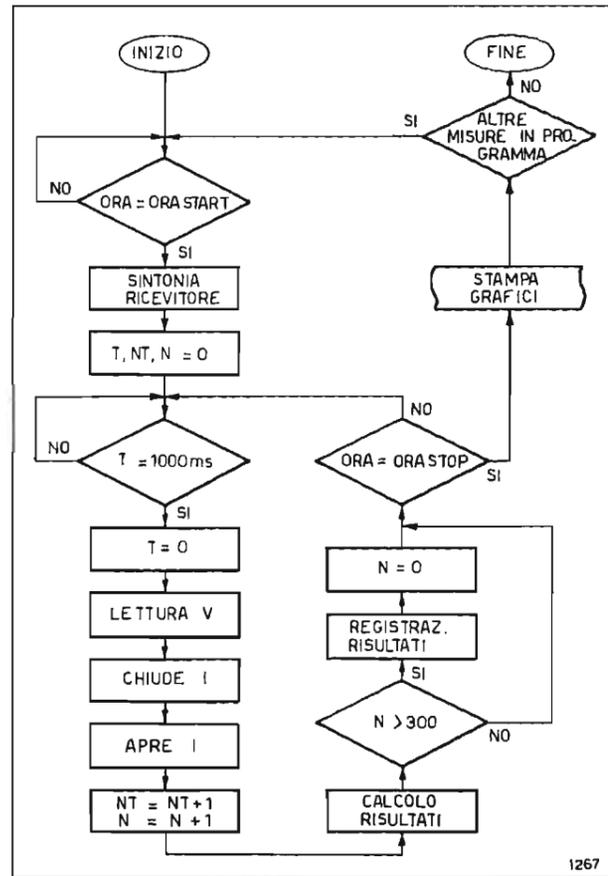



Fig. 2 — Diagramma di flusso delle operazioni di misura.

e la costante di tempo di carica è tale che il primo ciclo di un segnale sinusoidale a 10 kHz fa raggiungere al condensatore C il 65% del valore finale. Il condensatore rimane caricato sino al momento della lettura dopo di che viene scaricato dall'azione di un interruttore elettronico I comandato dal computer.

Il valore del livello viene letto dal computer in forma numerica tramite il convertitore analogico/numerico A/D da 10 bit.

Sulla piastra del rivelatore di picco è stato inserito un circuito integrato LSI controllato a quarzo e alimentato con batteria in tampone che fornisce in forma numerica l'informazione dell'ora e della data corrente.

L'esecuzione della misura avviene sotto il controllo di un programma sviluppato sul PC HP 85 che interagisce con gli apparati esterni tramite una interfaccia di 32 porte parallele di input e output.

Il programma svolge le seguenti funzioni:

a) Impostazione della misura

b) Sintonizzazione del ricevitore e avviamento della misura all'ora prefissata

c) Lettura del campione e scarica del condensatore C ad ogni secondo con acquisizione del valore misurato

d) Memorizzazione dei dati

e) Stampa dei grafici.

La parte *a*) del programma dà modo di predisporre l'ora d'inizio e di fine misura e la frequenza di ricezione del

ricevitore. Si possono programmare in sequenza più misure.

Avviato il sistema, il computer tramite 16 porte parallele comanda la sintonia del ricevitore sulla frequenza programmata e avvalendosi dei dati forniti dall'orologio, dà inizio alle misurazioni all'ora prestabilita.

La sequenza delle operazioni relative alla misura è illustrata nel diagramma di flusso della figura 2.

Fig. 3a — Istogramma della distribuzione dei picchi di modulazione in funzione della deviazione del trasm. MF RAI RADIODUE di TO Eremo.

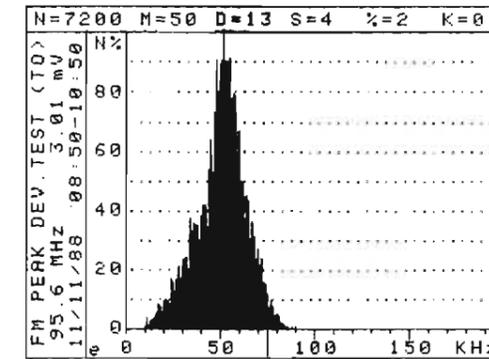



Fig. 3b — Istogramma della ditribuzione nel tempo dei picchi di modulazione e del fattore di sovramodulazione del trasmettitore MF RAI RADIODUE di TO Eremo.

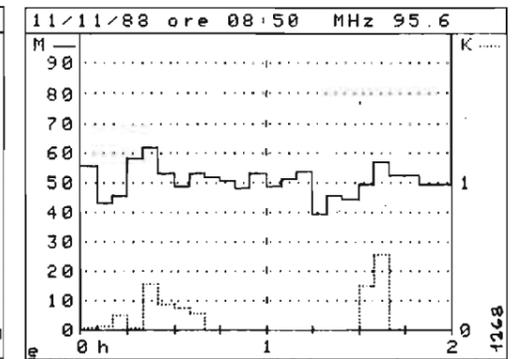



Fig. 4 — Istogrammi della modulazione del trasmettitore MF RAI RADIOUNO di TO Eremo.

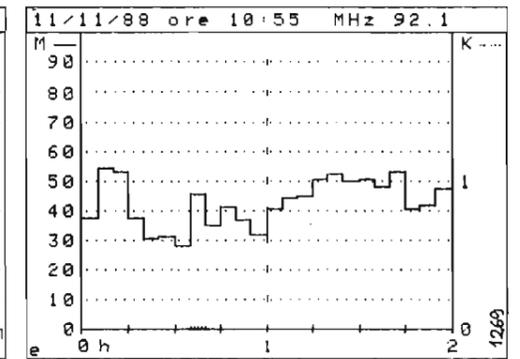
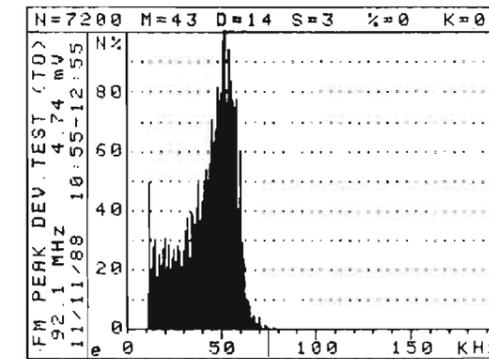



Fig. 5 — Istogrammi della modulazione del trasmettitore MF RAI RADIOTRE di TO Eremo.

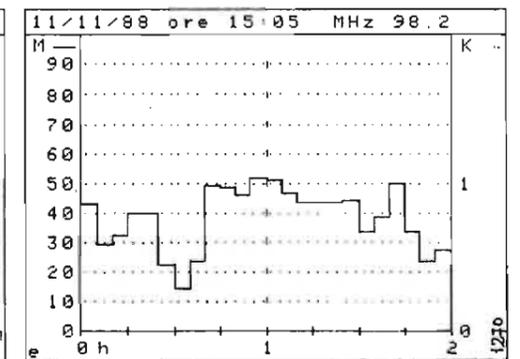
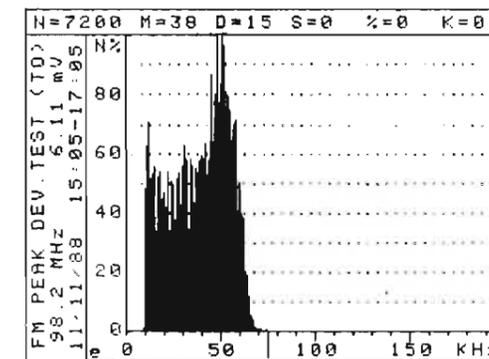
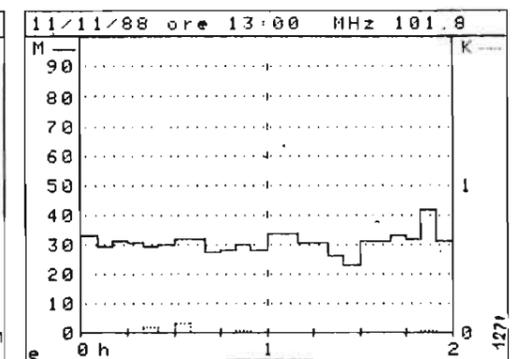
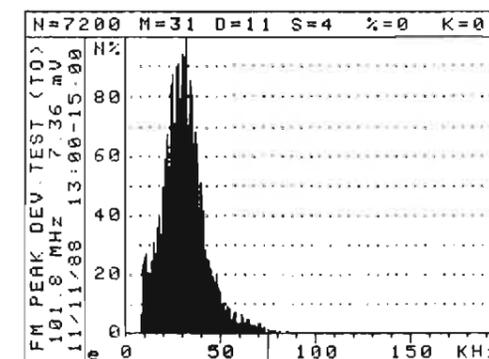



Fig. 6 — Istogrammi della modulazione del trasmettitore MF RAI AUDITORIUM di TO Eremo.

3. Descrizione delle misure

Il processo descritto è gestito da un PC che memorizza tutti i dati acquisiti durante la misura. Una successiva elaborazione dei dati permette di ottenere la stampa dei grafici e di alcuni parametri caratteristici di confronto.

I parametri considerati sono i seguenti:

N = Numero dei campioni rilevati
$N\%$ = Percentuale normalizzata dei campioni (viene posto uguale a 100 il valore maggiore dei campioni)
M = Δf medio (media aritmetica di tutti i campioni)
D = Dispersione (scarto quadratico medio dei campioni)
S = Δf medio dei campioni che superano i 75 kHz
% = Percentuale dei campioni oltre i 75 kHz
K = Fattore di sovramodulazione corrispondente al prodotto del Δf medio oltre 75 kHz e la percentuale dei campioni che hanno superato 75 kHz ($K = S \times \%$).

I valori di questi parametri, riportati nella parte alta del grafico, sono arrotondati all'unità.

In figura 3a è riportato un diagramma tipico della distribuzione dei picchi di Δf durante due ore di trasmissione di un programma RAI.

Dalle ore 8,50 alle ore 10,50 del giorno 11/11/88 è stato misurato il trasmettitore MF RADIODUE di TO Eremo. Sono stati rilevati 7200 campioni di cui solo il 2% ha oltrepassato di poco la soglia di 75 kHz ed il fattore di sovramodulazione K complessivo è stato praticamente nullo (0.07).

La figura 3b rappresenta l'andamento della deviazione media M (linea continua, scala di sinistra) e del fattore di sovramodulazione K (linea a trattini, scala di destra) ogni 5 minuti primi. Questo diagramma dà modo di valutare, mediati su 5 minuti, quali sono stati gli andamenti dei due parametri presi in esame durante le due ore di durata della misura. Ciò consente di rilevare eventuali interruzioni o periodi di modulazione anormale oppure di fare delle correlazioni temporali con la sorgente o il genere di programma.

Le coppie di figure 4, 5, 6 si riferiscono alla ricezione da TO Eremo rispettivamente di RADIOUNO, RADIOTRE ed AUDITORIUM.

Dal loro esame si può constatare come la modulazione resti sostanzialmente contenuta entro i limiti di deviazione di 75 kHz con il fattore K uguale a 0. Non appaiono campioni al di sotto di 10 kHz, anche durante le probabili pause del programma (segnale modulante nullo), perché, essendo le trasmissioni stereofoniche, è sempre irradiata la frequenza pilota (19 kHz) e nel caso di TO Eremo, anche il segnale del servizio trasmissione dati RDS (Radio Data System) (57 kHz) che assieme determinano un Δf di ± 10 kKz.

Nelle figure 7, 8, 9 sono invece riportati tipici diagrammi di misure di altre emittenti. Da essi risulta evidente, anche confrontando i parametri caratteristici, come il limite di deviazione massima venga ampiamente superato e il fattore K di sovramodulazione assuma valori notevoli.

I diagrammi denotano anche un alto valore del parametro D di dispersione dei campioni, ciò conduce a fare le seguenti supposizioni:

1) Non sono impiegati amplificatori autolimitatori della dinamica del segnale modulante (bib. 4) che impediscono di superare il limite di ± 75 kHz di deviazione durante i picchi di modulazione.
2) All'atto della produzione del programma, il livello del segnale di BF non viene tenuto sotto controllo mediante un voltmetro di picco con caratteristiche appropriate (bib. 5).

(3751)

Figg. 7, 8, 9 — Istogrammi della modulazione di trasmettitori MF di emittenti che sovramodulano.

BIBLIOGRAFIA

— CCIR: Recommendations and reports of CCIR, 1986 Vol. X
1. - Rec. 412-4: Planning standards for FM sound broadcasting at VHF.
2. - Rep. 1065: The RF spectrum of frequency-modulation sound-broadcasting transmitters.
3. - Rec. 450-1: Transmission standards for FM sound broadcasting at VHF.
4. - Rec. 642: Limiters for high-quality sound-programme signals.
5. - Rep. 292-6: Measurement of programme level in sound broadcasting.

IL CENTRO DI SMISTAMENTO AUTOMATICO DEI PACCHI DI ROMA TOR SAPIENZA

LORENZO SCIFONI*

SOMMARIO — Nell'ambito degli interventi miranti ad assicurare celerità e regolarità ai servizi postali, l'Amministrazione Postale Italiana intraprese, verso la fine degli anni 60, il processo di meccanizzazione della lavorazione dei pacchi, che prevede la realizzazione di 16 impianti ubicati nei principali nodi della rete del movimento pacchi; attualmente sono in esercizio 9 impianti, mentre i rimanenti sono in fase di realizzazione. Nella presente memoria, dopo una breve introduzione atta ad illustrare la struttura della rete dei Centri di meccanizzazione pacchi, si descrive il ciclo operativo dell'impianto di Roma Tor Sapienza, le caratteristiche e le funzioni delle principali macchine che lo costituiscono. Vengono quindi descritte in dettaglio le funzioni svolte dal Sistema di Controllo dell'impianto basato su un elaboratore elettronico che governa le varie fasi del ciclo operativo.

SUMMARY — Parcel's automatic sorting Centre in Rome-Tor Sapienza. To improve by new interventions the celerity and the regularity of postal services, at the end of the 60's the Italian Postal Administration started to mechanize the parcels' processing: that was accomplished building up 16 new centres that were installed in the principal junctions of the parcels' movement network. At present 9 centres are operative, the others are under construction. In this document, after a brief introduction to explain the network's structure of the Parcels' Processing Centre, the author describes the working phases in Rome-Tor Sapienza plant, and the characteristics and the functions of the most important units in it. Then, all the steps of the plant's control system, are described in details, which are controlled by a computer that pilots all the different stages of the operating process.

1. Introduzione

Nell'ambito della modernizzazione intrapresa dalla Amministrazione P.T. per rendere alla comunità servizi più celeri e diversificati a prezzi contenuti ed estesi a tutto il territorio nazionale, la via fondamentale era rappresentata dalla sempre più spinta automazione delle operazioni manuali.

Fu con tali intendimenti che nei primi anni 70 fu redatto dall'Amministrazione P.T. il « Piano Regolatore Nazionale per la meccanizzazione delle corrispondenze e pacchi » le cui finalità principali erano quelle di assicurare regolarità e celerità ai servizi in modo che, nell'ambito dei servizi pacchi, il recapito potesse essere effettuato entro cinque giorni dall'accettazione, almeno per le località più importanti del territorio nazionale.

Per il raggiungimento di tali finalità fu necessario intraprendere uno studio organico e sistematico che contemplava essenzialmente:

— definizione delle sedi più idonee ove ubicare i Centri di meccanizzazione pacchi, in relazione alla consistenza del traffico e alla rete di trasporto;

— scelta della ubicazione delle aree che meglio rispondessero ai requisiti di soddisfare convenientemente sia le esigenze dei servizi operativi che quelle del personle addetto, in relazione alla topografia della città e alla collocazione dei raccordi della rete ferroviaria e stradale;

— progettazione di edifici che consentissero la più razionale disposizione delle macchine e delle attrezzature dell'impianto meccanizzato e di tutti gli altri servizi connessi con la movimentazione pacchi;

— definizione della rete di trasporti, imperniata sull'esistente rete ferroviaria e stradale, che realizzasse il miglior compromesso fra economicità dei costi di esercizio e celerità e regolarità del servizio.

2. Rete dei centri di meccanizzazione pacchi

A seguito degli studi effettuati e sulla base delle considerazioni precedentemente enunciate, sono stati previsti 16 Centri meccanizzati per lo smistamento dei pacchi la cui ubicazione e le relative aree di competenza, sono riportate nella carta d'Italia di figura 1.

Lo schema operativo di principio, relativo alla rete dei Centri di meccanizzazione, è il seguente:

— a ciascun Centro confluiranno i pacchi impostati nelle località comprese nell'area ad esso pertinente;

— ciascun Centro formerà partite separate per tutti gli altri Centri comprendenti pacchi destinati ad essi ed alle località di propria competenza;

(*) Ing. Lorenzo Scifoni - Ministero delle Poste e Telecomunicazioni - Roma.
Dattiloscritto pervenuto alla Redazione il 12 dicembre 1988.

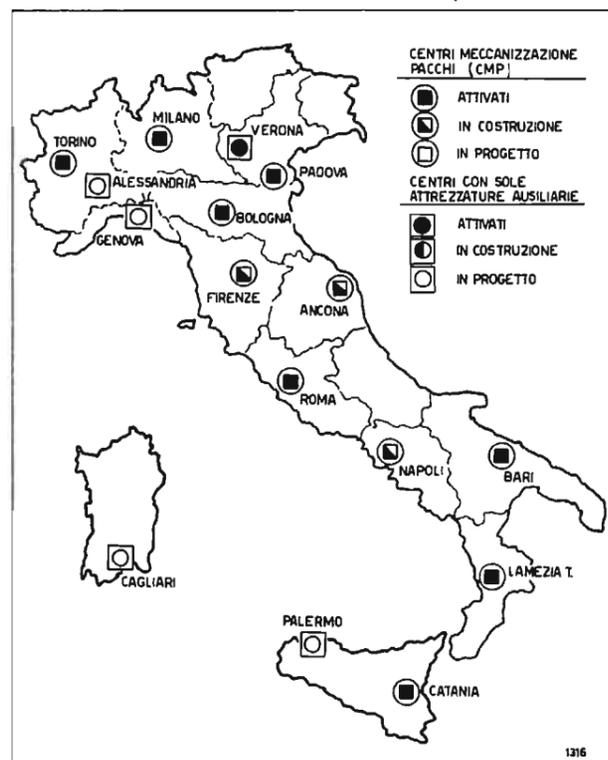



Fig. 1 — Distribuzione dei Centri meccanizzati per il movimento pacchi.

— i pacchi in arrivo a ciascun Centro, destinati alle località gravitanti nella rispettiva area, verranno in esso smistati e quindi inoltrati a destinazione.

3. Rete e mezzi di trasporto

Nelle sue linee essenziali, la configurazione della rete di trasporto, meglio rispondente allo schema operativo relativo alla rete dei Centri di meccanizzazione pacchi enunciato al paragrafo precedente e che più si adatta alla rete ferroviaria e stradale esistente, è così rappresentabile:

— una rete primaria di collegamento fra Centro e Centro, che utilizza per il trasporto dei pacchi prevalentemente treni merci ed autoarticolati;

— una rete di collegamenti secondari che unisce ciascun Centro con le località facenti capo ad esso, che utilizza per il trasporto dei pacchi gli stessi mezzi usati per le corrispondenze.

4. Impianti di meccanizzazione pacchi

4.1 Impianto «pilota» di Milano Scalo Farini

Allo scopo di ricavare elementi di valutazione più affidabili per la definizione degli impianti meccanizzati per lo smistamento dei pacchi, fu realizzato nei primi anni 70, l'impianto «pilota» di Milano Scalo Farini; la realizzazione di tale impianto era d'altra parte diventata una necessità improrogabile per far fronte alle esigenze dei servizi relativi alla città, ormai congestionati dal forte incremento del traffico.

Tale impianto fu uno dei primi del mondo ad utilizzare criteri completamente innovativi nella realizzazione del ciclo di automazione, che veniva controllato, in tutte le fasi operative, da un unico elaboratore elettronico centralizzato.

4.2 Criteri fondamentali di progettazione

I criteri fondamentali presi come base per la progettazione dell'impianto di Milano Scalo Farini, e successivamente utilizzati negli impianti di più rilevante importanza previsti dal Piano Regolatore, prevedevano l'automazione delle seguenti operazioni:

— trasferimento dei pacchi dai mezzi di trasporto a magazzini di accumulo previsti per l'alimentazione dei posti di codifica (per l'impianto di Scalo Farini furono previste grosse capacità di accumulo onde svincolare completamente le operazioni di codifica e smistamento da quelle di scarico);

— codifica dell'indirizzo di destinazione del pacco, consistente nel battere su una apposita tastiera, una sequenza di tasti corrispondenti al Codice di Avviamento Postale o a un codice metodico equivalente;

— ripartizione dei pacchi verso le varie destinazioni, effettuato tramite macchine dette smistatrici che, sotto il controllo dell'elaboratore, trasportano i pacchi e li scaricano in tramogge corrispondenti alle rispettive destinazioni (nell'impianto di Scalo Farini lo smistamento è realizzato in due fasi: tramite tre smistatrici «primarie» viene effettuata la ripartizione in prima fase per le località cittadine ed extracittadine più importanti e quindi, tramite due smistatrici «secondarie», alimentate dalle «primarie», viene effettuata un'ulteriore ripartizione in seconda fase per le zone portapacchi della città e per le destinazioni extracittadine meno importanti);

— trasferimento dei pacchi ripartiti nell'impianto ai mezzi di trasporto.

4.3 Evoluzione dei criteri di progettazione

Fermi restando i criteri di base precedentemente menzionati, le indicazioni tratte dall'esercizio operativo dell'impianto di Milano Scalo Farini, unitamente ai progressi tecnologici nel frattempo verificatisi, nonché alla possibilità di poter usufruire di edifici appositamente costruiti, permisero di apportare agli impianti di successiva installazione, sensibili miglioramenti.

Le modifiche sostanziali apportate alla progettazione dei nuovi impianti rispetto a quello di Scalo Farini sono così sintetizzabili:

— effettuazione delle lavorazioni meccanizzate immediatamente dopo l'arrivo dei pacchi nel Centro e invio celere ai mezzi di trasporto a lavorazioni ultimate, onde ridurre al minimo gli accumuli;

— effettuazione delle ripartizioni sia per le destinazioni extracittadine (transiti) che per quelle cittadine (domicilio) in una sola fase tramite una macchina smistatrice con sviluppo ad anello chiuso ubicata su di un solo piano.

Le smistatrici sono del tipo a piattelli ribaltabili che permettono al pacco di «scivolare» nelle sottostanti tramogge evitando quindi gli urti dovuti alla caduta;

— estensione della lavorazione anche ai pacchi «Domicilio» che necessitano di riscossione (pacchi contrassegno), per i quali, nei nuovi impianti, è stata ricavata una uscita separata per ciascuna ripartizione.

CENTRO DI SMISTAMENTO AUTOMATICO DEI PACCHI DI ROMA-TOR SAPIENZA

5. Centro di meccanizzazione pacchi di Roma Tor Sapienza

5.1 Generalità

Per una maggiore comprensione del ciclo operativo di un impianto meccanizzato per lo smistamento dei pacchi, si riporta nel seguito la descrizione dell'impianto di ROMA TOR SAPIENZA, progettato con i criteri innovativi tipici degli impianti successivi a quello di Milano Scalo Farini.

Tale descrizione fa seguito a quella di recente pubblicazione relativa all'impianto per lo smistamento delle corrispondenze di ROMA SAN LORENZO(*) allo scopo di fornire un quadro più completo nell'ambito della meccanizzazione ed automazione dei servizi postali di più rilevante importanza in uno dei più importanti centri cittadini del territorio nazionale.

Il Centro di ROMA TOR SAPIENZA è ubicato in prossimità della omonima stazione ferroviaria ed è ad essa collegato con un binario che si estende all'interno dell'edificio; i collegamenti con le grandi direttrici della rete stradale sono facilitati dalla vicinanza del Centro al grande Raccordo Anulare, che, come è noto, unisce Roma alle più importanti arterie stradali ed autostradali.

5.2 Provenienze e destinazioni dei pacchi trattati nel Centro meccanizzato

Come indicato in figura 2 i pacchi che arrivano al Centro in miscellanea possono provenire da:

— l'*ufficio di accettazione locale*;

— i *grandi utenti*, che portano direttamente al Centro i pacchi da spedire;

Fig. 2 — Provenienze e destinazioni dei pacchi trattati nel centro meccanizzato.

— gli *uffici della città e della provincia*, i cui collegamenti col Centro avvengono mediante piccoli furgoni;

— gli *uffici della regione*, generalmente serviti da grandi furgoni;

— gli *uffici dell'extraregione* o altri centri meccanizzati, che si servono di autoarticolati o di mezzi complementari (carri ferroviari);

— i *reparti stampe, raccomandate e lettere voluminose*, dai quali il Centro riceve solo gli oggetti di peso superiore a 500 g e diretti alla città locale;

— l'*ufficio aeroportuale*, dal quale arrivano i pacchi aerei.

Generalmente i pacchi provenienti dagli uffici dell'extraregione sono destinati alla città, alla provincia ed alla regione locale; quelli provenienti dalla città, dalla provincia e dalla regione locale sono diretti a tutte le destinazioni.

5.3 Organizzazione generale del Centro meccanizzato

I pacchi in arrivo al Centro meccanizzato vengono scaricati dai mezzi di trasporto (furgoni, autoarticolati, carri ferroviari) e sottoposti ad una cernita preliminare, allo scopo di separare i pacchi adatti alla lavorazione meccanizzata da quelli che dovranno essere avviati alle lavorazioni manuali.

Tra i primi rientrano i pacchi normali, confezionati in

(*) Scifoni L.: *Il Centro di meccanizzazione postale di Roma S. Lorenzo* «Elettronica e Telecomunicazioni», n. 2, 1987, p. 67.

modo conforme alle norme di accettazione vigenti in Italia ed appartenenti alle seguenti categorie:

- pacchi ordinari;
- pacchi contrassegno;
- pacchi resi;
- pacchi diretti all'estero;
- pacchi provenienti dall'estero, solo se esenti da diritti doganali.

Inoltre vengono lavorate nell'impianto anche le voluminose, le raccomandate «indescritte» (con o senza assegno) e le stampe, tutte provenienti dai corrispondenti reparti, purché di peso superiore a 500 g e dirette alla città locale.

Sono invece destinati alle lavorazioni manuali, per le quali sono previste apposite sezioni, i seguenti tipi di pacchi:

- i pacchi ingombranti;
- i pacchi con l'indicazione di «fragile»
- i pacchi urgenti;
- i pacchi aerei;
- i pacchi valore;
- i pacchi espresso;
- i pacchi provenienti dall'estero, con diritti doganali;
- i rotoli ed i pacchi di forma sferoidale;
- i plichi sottili, cioè con spessore inferiore a 10 mm;
- i pacchi scondizionati, cioè con l'involucro rotto, per cui sussiste il pericolo di perdere il contenuto e di danneggiare persone o cose.

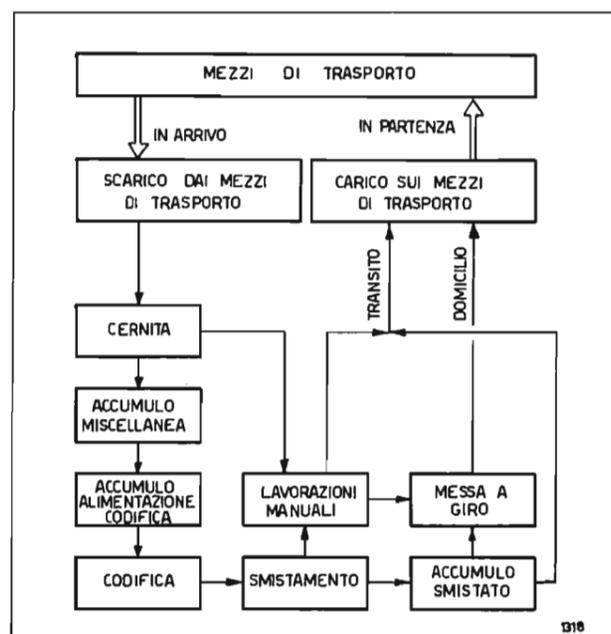



Fig. 3 — Schema a grandi linee del flusso dei pacchi nel centro meccanizzato.

Per quanto riguarda la lavorazione meccanizzata, essa si svolge secondo lo schema di flusso indicato in figura 3 ed inizia con il trasferimento dei pacchi ai magazzini di accumulo miscellanea, tramite linee costituite da nastri trasportatori a sviluppo orizzontale: trasportatori a nastro (TN), trasportatori carrellati (TC), mentre gli accumuli miscellanea sono costituiti da particolari trasportatori (trasportatori di accumulo TA) in cui i pacchi vengono deposti stratificati.

Dagli accumuli miscellanea tramite una linea di trasportatori, i pacchi vengono trasferiti negli accumuli di alimentazione codifica (GAC) costituiti da piccoli magazzini disposti immediatamente a monte di ogni stazione di codifica.

Dai suddetti magazzini i pacchi vengono prelevati manualmente ed immessi sulle corrispondenti stazioni di codifica (SCS), dove vengono singolarizzati e presentati davanti ad una di esse; qui un operatore, tramite una tastiera, codifica il pacco secondo la sua destinazione.

Tali codici vengono inviati al Sistema di Controllo Impianto (SCI) il quale provvede automaticamente a trasferire il pacco su un piattello della smistatrice.

La smistatrice è una macchina ad anello costituita da piattelli carrellati trainati da una catena motorizzata. Su ogni piattello può essere caricato un pacco; la potenzialità della macchina è di circa 4000 pacchi/ora.

I piattelli vengono ribaltati da un apposito attuatore comandato dal Sistema di Controllo e disposto in corrispondenza di ogni uscita.

Le uscite sono costituite da scivoli piani o elicoidali da cui i pacchi vengono prelevati manualmente e caricati tramite apposite attrezzature sui mezzi in partenza (furgoni, autoarticolati, carri ferroviari).

La lavorazione meccanizzata dei pacchi si articola nelle seguenti fasi:

- Scarico mezzi. Comprende le lavorazioni effettuate tra le postazioni di scarico dei mezzi di trasporto in arrivo e il magazzino miscellanea;
- Alimentazione posti codifica;
- Codifica dei pacchi e caricamento sulla smistatrice;
- Smistamento dei pacchi.

5.3.1 *Scarico dai mezzi di trasporto e accumulo miscellanea*

I pacchi in entrata al Centro, aventi caratteristiche idonee alla lavorazione meccanizzata, vengono convogliati all'impianto tramite due linee, una facente capo alle postazioni di scarico per autoarticolati o furgoni e l'altra ad un nastro trasportatore previsto per lo scarico dei carri ferroviari.

Lo scarico dei pacchi sulla prima linea, viene facilitato utilizzando due trasportatori carrellati a nastro telescopico (fig. 4) con piano di lavorazione inclinabile, aventi la possibilità di estendersi fino all'interno dei mezzi di trasporto.

Ciascun trasportatore è montato su un carrello a comando elettromeccanico che scorre su rotaie parallelamente alle postazioni di scarico, in modo da potersi posizionare in corrispondenza di ognuna di esse.

I pacchi provenienti dai carri ferroviari vengono scaricati su un nastro trasportatore posto in un banchina al centro fra due binari; lo scarico dei pacchi è facilitato da scivoli di raccordo scorrevoli lungo la banchina, che vengono di volta in volta posizionati in corrispondenza di ogni punto di scarico.

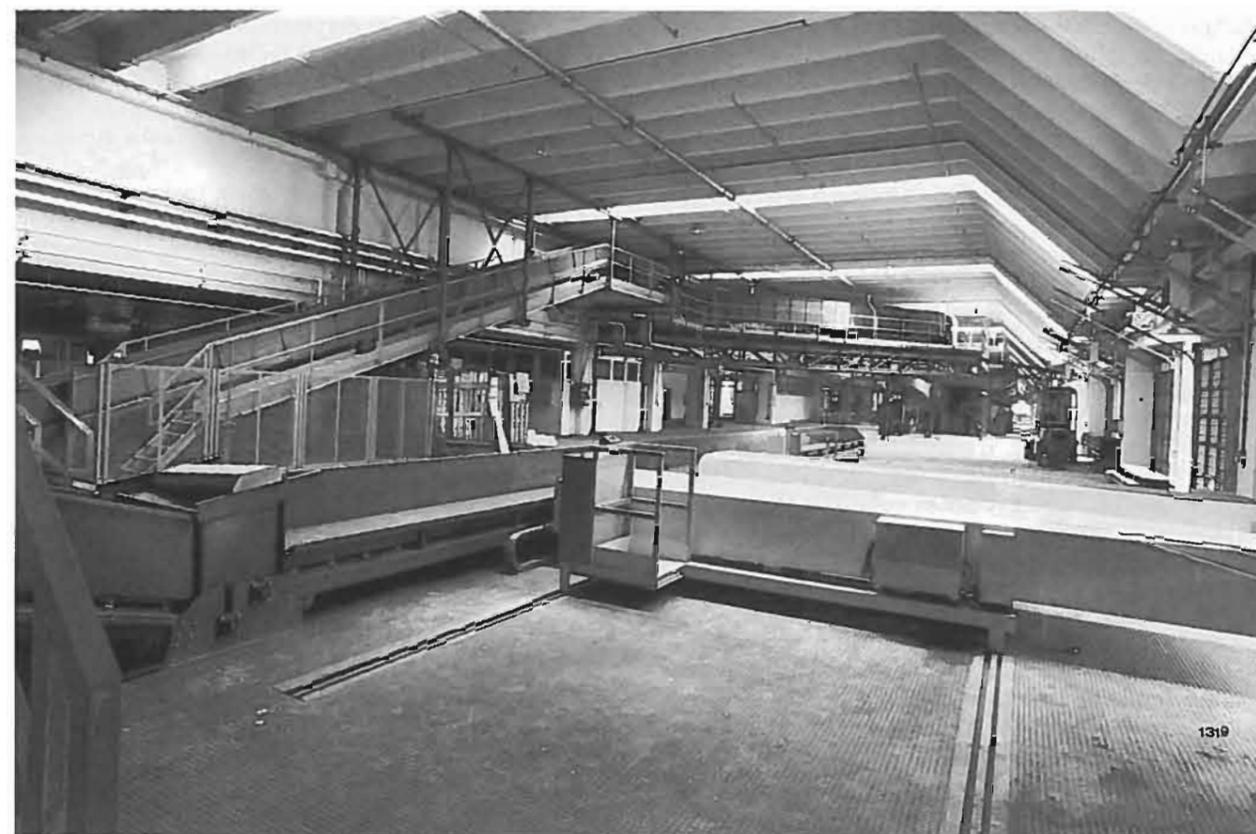



Fig. 4 — Trasportatori carrellati (in primo piano), e mastri telescopici per lo scarico dei pacchi in arrivo e il loro invio nella zona di accumulo.

I pacchi proseguono poi tramite altri nastri collettori fino a confluire su una linea di trasporto comune con quelli provenienti dai mezzi stradali.

Tale linea di trasporto convoglia quindi i pacchi su un trasportatore carrellato che provvede all'alimentazione degli accumuli in miscellanea. Esso si può spostare trasversalmente ad otto trasportatori di accumulo costituenti la «miscellanea», posizionandosi di volta in volta in corrispondenza di ciascuno di essi; l'alimentazione dei trasportatori di accumulo avviene sequenzialmente.

5.3.2 *Alimentazione dei posti di codifica*

Le macchine interessate alla funzione alimentazione dei posti di codifica sono:

- il magazzino di accumulo «miscellanea» costituito, come visto precedentemente, da otto nastri collettori;
- una linea di nastri di trasferimento, a cui affluiscono i pacchi dagli accumuli «miscellanea»;
- un trasportatore carrellato reversibile che riceve i pacchi dalla precedente linea di trasferimento, si posiziona di volta in volta in corrispondenza di ciascuna delle quattro tramogge di accumulo che alimentano le stazioni di codifica e quindi scarica in esse il suo contenuto (fig. 5).

L'accumulo dei pacchi nelle tramogge viene regolato tramite due fotocellule: quella posta alla quota maggiore segnala il riempimento, mentre quella inferiore, situata a circa metà della tramoggia, determina lo scarico dei pacchi nella tramoggia stessa fino a riempimento completo.

5.3.3 *Codifica dei pacchi*

Tale operazione viene effettuata in quattro stazioni di codifica, ciascuna delle quali comprende 6 nastri trasportatori a moto indipendente, disposti in serie in modo da costituire un'unica linea di alimentazione; essi hanno caratteristiche funzionali diverse, tali da rendere completamente aritmico il lavoro di chi porge i pacchi e di chi li codifica, prima che essi siano posizionati sui piattelli della smistatrice. I nastri suddetti sono denominati: porgitore, distanziatore, codificatore, di attesa, sincronizzatore, di lancio.

Il *nastro porgitore* reca impresse delle strisce inclinate che fungono da guide per un'appropriato orientamento e spaziatura dei pacchi. Questi ultimi vengono prelevati ad uno ad uno dall'operatore addetto al loro posizionamento («porgitore») dallo scivolo di accumulo a monte del nastro, ruotati in modo che le etichette con l'indirizzo

possano essere lette dal codificatore il più agevolmente possibile, ed infine, fatti scivolare sul nastro porgitore.

Prima di passare al successivo nastro distanziatore, ogni pacco passa davanti ad una fotocellula; se, nel momento in cui essa è oscurata, il nastro distanziatore è occupato, il nastro porgitore si arresta.

Quest'ultimo può anche essere fermato in qualunque momento azionando l'apposito interruttore a pedale.

Il *nastro distanziatore* serve per singolarizzare i pacchi da codificare. Anch'esso è provvisto di una fotocellula, che ne determina l'arresto se è oscurata mentre il nastro immediatamente a valle (nastro codificatore) è occupato.

Il *nastro codificatore* si ferma tutte le volte che riceve un pacco, per dare modo al codificatore di leggerne la destinazione e di procedere alla sua codifica. Al termine di quest'ultima operazione, il nastro riparte e trasferisce il pacco al successivo nastro di attesa.

Il *nastro di attesa* serve per singolarizzare i pacchi da immettere nella smistatrice. Quando un pacco oscura la fotocellula del nastro di attesa, quest'ultimo continua il suo moto soltanto se il successivo nastro sincronizzatore è in movimento e libero da pacchi; altrimenti si ferma ed impedisce il trasferimento del pacco sul nastro a valle.

Il *nastro sincronizzatore* si ferma quando il pacco oscura la sua fotocellula, e riparte solo quando viene segnalato il passaggio del piattello della smistatrice. In tal modo il movimento del nastro è sincronizzato con quello della smistatrice ed il pacco può essere trasferito sul nastro di lancio.

Il *nastro di lancio* è costituito da 5 nastri affiancati, disposti a 45° rispetto all'asse della smistatrice e mantenuti sempre in moto. Essi servono ad accelerare il pacco, in modo che quest'ultimo raggiunga il piattello della smistatrice cui è destinato, pressapoco con la sua stessa velocità.

Ogni stazione di codifica dispone, inoltre, di una tastiera situata vicino al nastro codificatore che consente l'invio al calcolatore delle informazioni relative alla destinazione dei pacchi.

5.3.4 *Smistamento dei pacchi*

a) Macchine utilizzate per lo smistamento

Lo smistamento dei pacchi è effettuato tramite una macchina smistatrice costituita da una serie di piattelli montati su carrelli solidali ad una catena chiusa ad anello che scorre su una apposita guida (fig. 6); il moto della catena viene impresso da un apposito gruppo di comando ubicato — topograficamente — al lato opposto a quello della stazione di codifica.

I piattelli possono ruotare attorno ad un asse orizzontale, disponendosi a piano inclinato in corrispondenza dell'uscita alla quale il pacco è destinato.

L'avanzamento di ogni piattello è controllato dal sistema di controllo impianto tramite la lettura dei segnali emessi da un Encoder; questo è un dispositivo montato nel gruppo di comando della smistatrice, direttamente collegato con la ruota di traino della catena porta piattelli, che emette impulsi sincronizzati con il movimento di questa.

Le uscite della smistatrice sono costituite da scivoli piani o elicoidali da cui i pacchi vengono prelevati e caricati tramite apposite attrezzature sui mezzi in partenza (fig. 7).

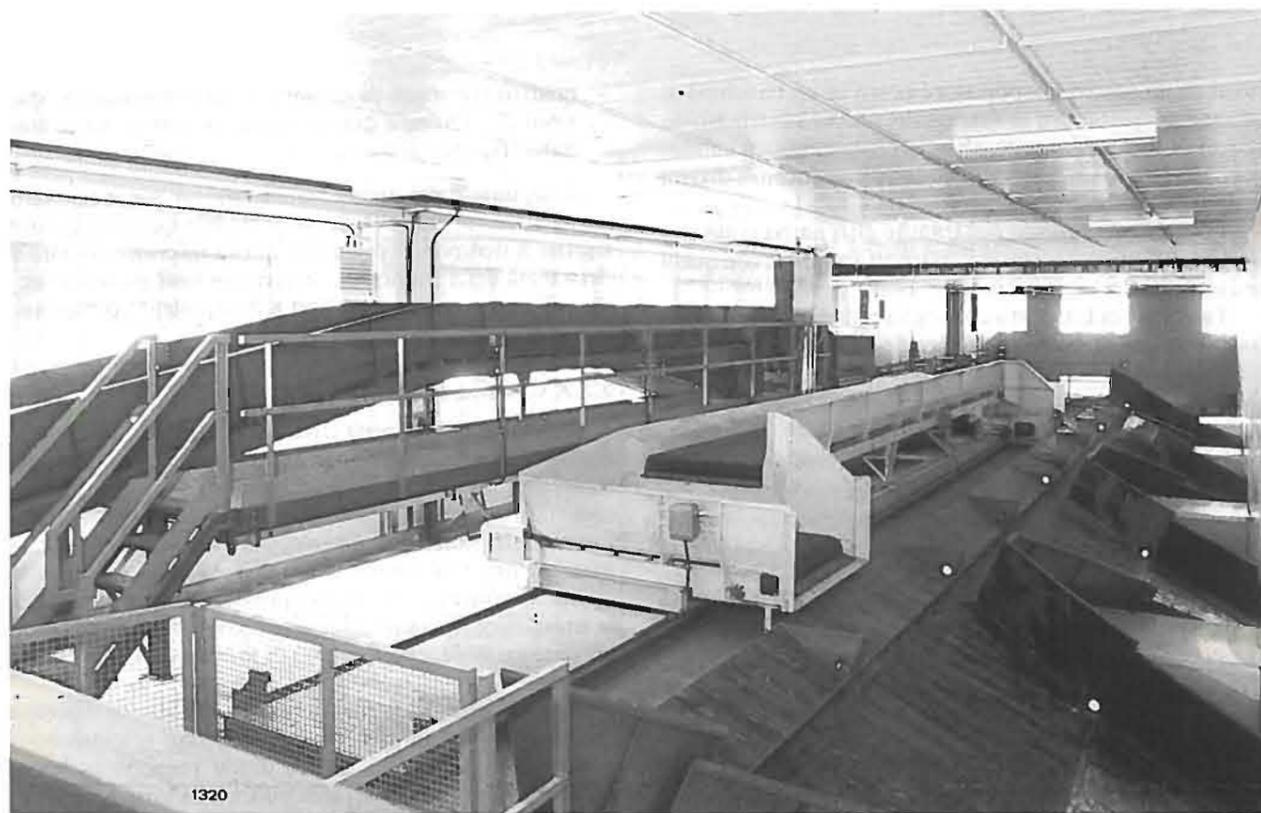



Fig. 5 — Trasportatore carrellato reversibile per alimentazione a tramogge di accumulo delle stazioni di codifica.

Fig. 6 — Vista dei piattelli costituenti la macchina smistatrice.

b) Programma di smistamento

Il programma di smistamento permette di associare ad ogni destinazione individuata dal numero di CAP, o da un codice particolare, una ripartizione che viene quindi attribuita ad una uscita della smistatrice.

È previsto un unico programma di smistamento che comprende sia le destinazioni del transito (extracittà) che quelle del domicilio (città locale).

Le ripartizioni transito sono state suddivise in funzione delle destinazioni nei seguenti gruppi:

- ripartizioni extraregione
- ripartizioni regione locale
- ripartizioni provincia locale
- ripartizioni particolari.

Le ripartizioni domicilio corrispondono alle «zone porta pacchi» in cui è stata suddivisa la città per il recapito dei pacchi.

Una «zona porta pacchi» è l'insieme di strade cittadine servite da un unico portapacchi e viene stabilita in base all'entità del traffico e alla distanza da percorrere per il recapito dei pacchi.

Nella situazione attuale le «zone porta pacchi» possono corrispondere con le zone CAP (o zone portalettere) e in tale caso esse vengono individuate dalle ultime due cifre del CAP della città sede del centro.

Nel caso invece che le due zone (porta pacchi e portalettere) non corrispondano non è possibile individuare le ripartizioni tramite il CAP; si rende quindi necessario ricorrere per la codifica dei pacchi a personale specializzato nella toponomastica cittadina.

5.3.5 *Carico dei mezzi di trasporto*

a) Carico degli autoarticolati

Per il carico degli autoarticolati sono previste in generale due o più postazioni di carico sulle quali si attestano gli automezzi.

Su ciascuna postazione è installata una serranda metallica corredata da speciali guarnizioni di tenuta che aderendo alla parete posteriore dell'automezzo protegge l'operatore dalle condizioni climatiche esterne.

Il carico dei pacchi è meccanizzato con l'impiego, su ciascuna postazione, di un nastro trasportatore telescopi-

co mediante il quale i pacchi vengono convogliati all'interno del cassone dell'automezzo. I pacchi vengono quindi stivati manualmente.

Ciascuna postazione di carico per autoarticolati viene utilizzata per il carico dei pacchi relativi ad un gruppo di 3 uscite contigue della smistatrice.

Le postazioni di carico per autoarticolati sono anche dotate di opportune pedane di livellamento che hanno lo scopo di adeguare il piano di banchina al pianale degli automezzi, per consentire il carico dei carrelli contenitori utilizzati per il trasporto dei pacchi.

I pacchi smistati nel reparto della lavorazione manuale verranno convogliati, su carrelli, nelle postazioni di carico e immessi negli automezzi mediante il nastro telescopico.

b) Carico di mezzi ferroviari

Il carico e lo stivaggio dei pacchi selezionati nelle uscite relative alle destinazioni servite con mezzi ferroviari è manuale.

Per facilitare il trasferimento dei pacchi dalle vasche di raccolta degli scivoli di accumulo ai carri ferroviari sono previste delle rulliere, montate su ruote e quindi spostabili e facilmente posizionabili.

c) Carico dei furgoni

Il carico e lo stivaggio dei pacchi selezionati nelle uscite relative alle destinazioni transito servite da furgoni e alle uscite relative al domicilio è manuale; il trasferimento avviene tramite rulliere montate su ruote. Anche nelle postazioni di carico per furgoni sono installati portali con guarnizioni a tenuta.

Per i pacchi diretti al domicilio, viene effettuata, prima del carico sul mezzo (o durante) la «messa a giro» ossia una ripartizione dei pacchi secondo l'ordine di consegna.

5.4 COMPLESSO DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

La gestione dell'impianto avviene da un posto di comando centralizzato ove sono installati gli apparati costituenti il complesso di supervisione e controllo: il Sistema di Controllo Impianto, il Pulpito di Comando, il Quadro Sinottico, l'Impianto Citofonico, l'Impianto di Diffusione Sonora, l'Impianto Televisivo (fig. 8).

5.4.1 *Sistema di Controllo Impianto*

Il Sistema di Controllo Impianto è costituito da un minicalcolatore di processo «general purpose» dotato di memoria a nuclei, da un sistema elettronico di interfaccia e da un gruppo di unità periferiche: unità a disco, telescrivente, stampante, lettore veloce di nastro.

Il sistema elettronico di interfaccia è inserito tra il calcolatore ed i dispositivi periferici dell'impianto ed è realizzato su cards modulari sistemate in appositi cassetti. I suoi compiti principali sono:

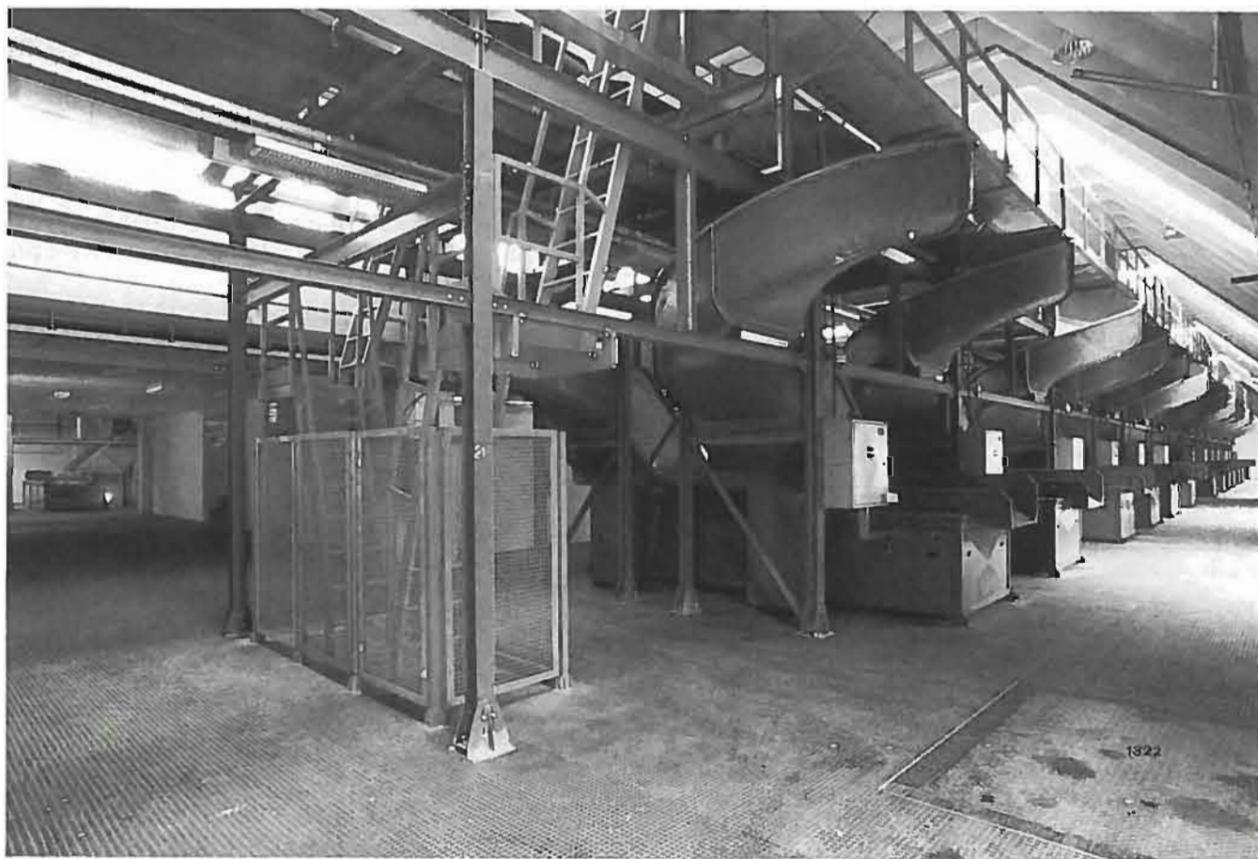



Fig. 7 — Insieme degli scivoli elicoidali di scarico per le varie destinazioni.

Fig. 8 — Sala controllo impianto con consolle di visualizzazione e comando.

- disaccoppiamento e filtraggio di tutti i segnali in entrata;
- compattamento in parole dei singoli segnali numerici di entrata;
- trasferimento delle richieste di interruzione dell'esecuzione sequenziale del programma di controllo;
- amplificazione e disaccoppiamento di tutte le linee di uscita.

Il calcolatore, l'unità a disco, il lettore di nastro e l'elettronica di interfaccia sono sistemati in uno stesso armadio costituito da ante modulari corredato da un sistema di raffreddamento a ventilazione.

Il software in dotazione al Sistema di Controllo è costituito essenzialmente da:

- un sistema operativo
- programmi di servizio ed ausilio alla conduzione dell'impianto
- programmi per il rilevamento, memorizzazione su disco e presentazione su stampante dei dati statistici di conteggio dei pacchi smistati
- programmi di diagnostica del Sistema di Controllo e delle sue periferiche standard.

Il sistema operativo, presente su disco di sistema, è essenzialmente costituito da:

- un programma supervisore che coordina lo svolgimento di tutti i programmi on-line
- programmi di gestione delle periferie standard (monitor del disco, monitor della telescrivente, monitor della stampante, driver del lettore di nastro, driver input/output dei moduli di interfaccia)
- programmi di gestione delle partizioni di memoria
- programma di debugger on-line.

5.4.2 *Pulpito di Comando*

Il Pulpito di Comando è costituito da un mobile a leggio sul quale sono raggruppati in maniera logica pulsanti e segnalazioni atti a predisporre il funzionamento di tutte le macchine dell'impianto.

È l'apparato tramite il quale l'operatore supervisore richiede al Sistema di Controllo l'avviamento e l'arresto di tutte le varie fasi della lavorazione meccanizzata.

5.4.3 *Quadro Sinottico*

Il Quadro Sinottico è costituito da un armadio sul cui frontale sono rappresentate mediante opportuna simbologia le macchine dell'impianto, corredate da segnalazioni luminose riproducenti per ognuna di esse lo stato di quiete o di moto o altre appropriate funzioni in modo da fornire in ogni istante una visione immediata dello stato di funzionamento dell'impianto.

5.4.4 *Impianto Televisivo*

L'impianto di televisione a circuito chiuso permette il controllo visivo del flusso dei pacchi attraverso i vari stadi della loro movimentazione. È costituito da:

- telecamere, sistemate sull'impianto nei punti di passaggio pacchi richiedenti un particolare controllo
- dispositivi elettronici di commutazione ciclica delle telecamere ai monitor montati sul Pulpito di Comando; permettono di portare automaticamente su di un solo monitor fino a sei telecamere, secondo una sequenza programmata manualmente
- monitor, incorporati nel Quadro Sinottico.

5.4.5 *Impianto Citofonico*

Collega la Sala Comando a varie zone opportunamente dislocate nell'impianto, onde ottenere lo scambio di messaggi fra l'operatore supervisore in Sala Comando e gli operatori addetti alle varie fasi di lavorazione.

L'impianto è costituito da:

- centralina a 60 posti, completa di alimentatore, posizionata sul Pulpito di Comando
- citofoni sistemati sull'impianto nelle posizioni presidiate da operatori durante la lavorazione.

5.4.6 *Impianto di Diffusione Sonora*

Permette l'invio generalizzato di messaggi dalla Sala Comando al resto dell'impianto, ed è costituito da:

- centrale di amplificazione, montata presso il Pulpito di Comando, completa di posto microfonico, sistema preamplificazione e amplificatori
- proiettori di suono e diffusori a plafone sistemati sull'impianto nelle zone presidiate.

5.5 FUNZIONI DEL SISTEMA DI CONTROLLO

L'impostazione di ciascuna fase della lavorazione meccanizzata è affidata all'operatore che colloquia con il Sistema di Controllo tramite il Pulpito di Comando e la telescrivente di sistema.

Tali operazioni avvengono sotto la supervisione ed il coordinamento del Sistema di Controllo il quale svolge le seguenti funzioni:

- verifica la fattibilità delle richieste, controllando lo stato e la disponibilità delle macchine interessate
- verifica la compatibilità della fase richiesta con quelle già attuate, avvisando l'operatore su telescrivente in caso di mancata fattibilità ed indicandone il motivo
- invia le apposite segnalazioni acustiche sull'impianto ed avvia la fase.

Il Sistema di Controllo gestisce quindi lo svolgimento della fase, coordinandola con le altre già in atto, in modo da ottimizzare la lavorazione meccanizzata dell'impianto.

Di seguito si descrivono in dettaglio le funzioni svolte dal Sistema di Controllo, per ogni singola fase della lavorazione meccanizzata.

5.5.1 *Scarico mezzi*

In questa fase il Sistema di Controllo svolge le seguenti funzioni:

- Gestione delle varie linee di scarico mezzi (furgoni, autoarticolati, ferrovia), con posizionamento del trasportatore carrellato in corrispondenza dell'accumulo miscellanea da caricare. L'avviamento e l'arresto dei trasportatori costituenti la linea, avviene in sequenza in modo da facilitare il flusso dei pacchi e da lasciare le linee sempre libere.
- Gestione del riempimento sequenziale degli accumuli del magazzino miscellanea con corrispondente posizionamento del trasportatore carrellato.
- Controllo continuo del corretto funzionamento di tutte le macchine. In caso di guasto vengono arrestate le macchine interessate ed inviato all'operatore un apposito messaggio su telescrivente.

5.5.2 *Alimentazione dei Posti di Codifica*

In questa fase il Sistema di Controllo esegue le seguenti funzioni:

- Gestione della linea con posizionamento del trasportatore carrellato in corrispondenza dell'accumulo di codifica da servire. L'avviamento dei trasportatori della linea avviene contemporaneamente in modo da evitare i tempi morti e rendere il flusso dei pacchi costante.
- Gestione dello svuotamento degli accumuli miscellanea secondo una sequenza prestabilita.
- Riempimento degli accumuli di alimentazione codifica, con carico effettuato in base alla sequenza delle chiamate pacchi e corrispondente posizionamento del trasportatore carrellato.
- Controllo continuo del corretto funzionamento di tutte le macchine. In caso di guasto, a seconda dei casi, viene arrestata l'alimentazione o escluso dal servizio l'accumulo guasto; viene comunque avvisato l'operatore tramite un apposito messaggio su telescrivente.

5.5.3 *Codifica dei pacchi e caricamento sulla smistatrice*

In questa fase il Sistema di Controllo svolge le seguenti funzioni:

- Gestione dei nastri delle stazioni di codifica contenenti pacchi ancora da codificare. I pacchi posizionati dai porgitori ed opportunamente orientati, vengono singolarizzati ed arrestati in corrispondenza dell'operatore addetto alla codifica.
- Gestione delle tastiere di codifica, con invio delle segnalazioni di «abilitazione alla codifica», di «codifica errata», di «avaria della stazione di codifica». In base al codice battuto il Sistema di Controllo determina la destinazione corrispondente del pacco e quindi l'uscita relativa della smistatrice.
- Gestione dei nastri a valle della postazione di codifica e caricamento del pacco sul piattello della smistatrice precedentemente assegnato a quella stazione di codifica. L'assegnazione dei piattelli alle stazioni di codifica viene fatta dal Sistema di Controllo in base ad un algoritmo di ottimizzazione del riempimento della smistatrice e della velocità di codifica dei vari operatori.
- Controllo continuo del corretto funzionamento di tutte le macchine. In caso di guasto, a seconda dei casi, viene arrestata la fase o esclusa dal servizio la stazione di codifica in avaria. Viene avvisato l'operatore in Sala Comando con messaggio su telescrivente e l'operatore preposto alla codifica con apposita segnalazione su tastiera.

5.5.4 *Smistamento dei pacchi*

Nella fase di smistamento il Sistema di Controllo svolge le seguenti funzioni:

- Controllo della posizione dei piattelli contenenti pacchi, lungo tutto il percorso della smistatrice, ed azionamento del dispositivo di ribaltamento di ciascun piattello in corrispondenza dell'uscita a cui è destinato il pacco.
- Controllo del corretto o del mancato ribaltamento dei piattelli. Nel caso di ribaltamento non corretto per un numero prefissato di piattelli consecutivi viene arrestata la smistatrice.
- Controllo dello stato delle uscite. In caso di riempimento o di fuori servizio di una uscita, i pacchi destinati ad essa, anche se già codificati e presenti sulla smistatrice, vengono inviati ad una uscita alternativa, se esiste, o, in mancanza, ad un'uscita miscellanea di riserva.
- Controllo del corretto funzionamento della smistatrice; in caso di irregolarità viene avvisato l'operatore con un apposito messaggio su telescrivente ed arrestata la macchina.
- Gestione delle ripartenze della smistatrice in caso di interruzione dell'energia elettrica, con memorizzazione dei dati dello smistamento interrotto e ripresa automatica del controllo della posizione dei piattelli.
- Intervento in caso di azionamento di emergenze locali o di reparto.
- Controllo dell'eventuale allungamento della catena della smistatrice, con ricalcolo automatico su richiesta dell'operatore, delle distanze di tutte le uscite. Tale funzione è necessaria poiché, dato il notevole sviluppo della smistatrice, l'usura dei perni della catena, anche se minima, può provocare errori di ribaltamento in alcune uscite.

5.5.5 *Funzioni ausiliarie del Sistema di Controllo*

Le funzioni ausiliarie pur non avendo parte diretta nel controllo delle macchine dell'impianto, sono di aiuto nella conduzione della lavorazione e nella messa a punto delle macchine stesse. Le funzioni principali sono:

a) Funzione di ausilio alla lavorazione meccanizzata

Queste funzioni hanno lo scopo di facilitare la gestione operativa e comprendono:

- registrazione quotidiana su telescrivente, corredata di data e ora, dell'inizio e della fine di ogni fase della lavorazione
- stampa in qualsiasi momento, su richiesta dell'operatore, dei conteggi dei pacchi smistati dall'impianto per ciascuna destinazione
- stampa, a fine lavorazione, dei conteggi dei pacchi smistati dal Centro per ogni destinazione. Per le destinazioni Domicilio viene stampato un apposito tabulato in cui, per ogni ripartizione viene indicato il quantitativo di pacchi smistati distinti per categoria e tipo di pacco. Tale tabulato risulta particolarmente utile per la registrazione e la contabilizzazione dei pacchi
- possibilità di variazione on-line da parte dell'operatore, tramite appositi messaggi su telescrivente, del programma di smistamento. Si può variare l'associazione tra destinazioni ed uscite oppure variare la composizione delle destinazioni confluenti in una determinata uscita.

b) Funzioni di diagnostica e prova macchine

Le funzioni di diagnostica sono di ausilio alla manutenzione delle macchine costituenti l'impianto in quanto forniscono una indicazione del tipo di avaria con appositi messaggi su telescrivente. Tra esse ricordiamo:

- rilevamento e memorizzazione dello stato di avaria o disponibilità delle macchine; viene prodotto su richiesta, sulla stampante l'elenco aggiornato delle macchine in avaria
- possibilità da parte dell'operatore di escludere dal ciclo operativo, una determinata macchina dichiarandola indisponibile
- riabilitazione delle macchine in avaria riparate e conseguente messa in servizio delle stesse, tramite messaggio su telescrivente.

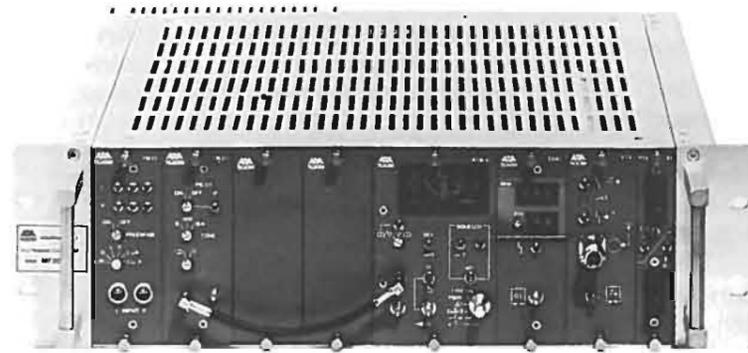
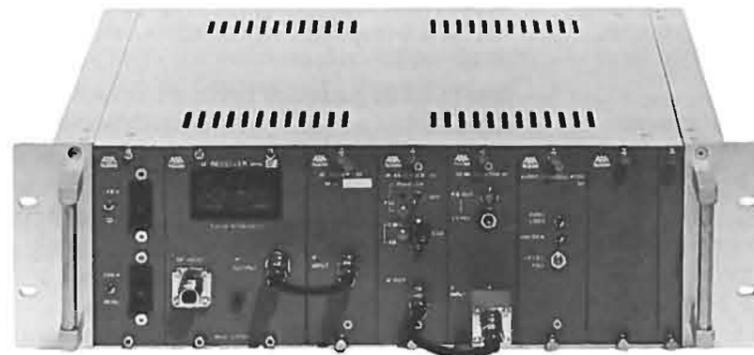
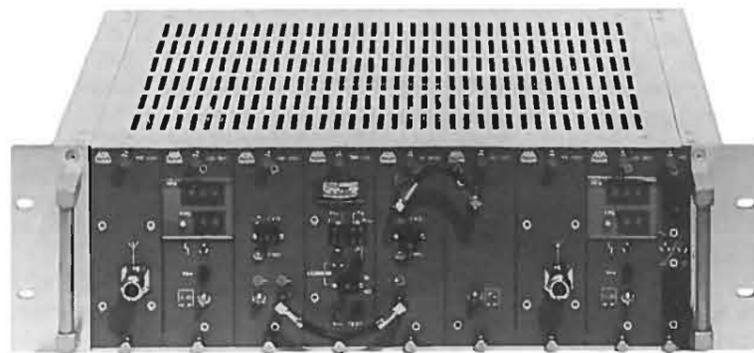
6. **Conclusioni**

In analogia all'impegno profuso dall'Amministrazione delle Poste e Telecomunicazioni per migliorare il servizio di recapito corrispondenza e stampe, si è realizzata una rete di centri di Meccanizzazione Postale per i Pacchi tale da rendere anche questo servizio più celere e puntuale.

Nella dislocazione di detti centri, quello descritto nella presente memoria e realizzato a Roma assume, per la sua posizione baricentrica, una importanza preponderante.

Proprio per tale motivo sono stati, in esso, messi in opera tutti i più moderni accorgimenti facendo tesoro, anche nello studio e nella realizzazione dell'edificio, di tutte le esperienze evidenziatesi negli altri centri di meccanizzazione pacchi.

Proseguendo in questa opera di modernizzazione dei servizi, di lavorazioni più congeniali per il personale e di più spinta efficienza, l'Amministrazione delle Poste e Telecomunicazioni Italiana si presenta alla scadenza dell'Europa Unita in linea con le amministrazioni consorelle.

(3771)

NOTIZIARIO

Da comunicazioni pervenute alla Redazione

ESTENSIONE DELLA GAMMA DELLE RADIOONDE — L'intasamento delle radioonde in tutte le bande utilizzate spinge la ricerca verso l'impiego di frequenze sempre più elevate. Attualmente le frequenze radio e radar più alte usate sperimentalmente sono dell'ordine dei 100 gigahertz. Tuttavia, sono stati elaborati programmi per sfruttare frequenze nella gamma dei 100 ÷ 1300 gigahertz e ciò richiede lo sviluppo di una nuova generazione di dispositivi, anche allo stato solido.

Nella fotografia riprodotta uno studioso è ripreso, presso la facoltà di Fisica ed Astronomia dell'Università di St Andrews, in Scozia, mentre usa un sistema ottico che comprende lenti e specchi per trasmettere segnali elettromagnetici emessi da un oscillatore allo stato solido attivo a circa 100 GHz.

L'evoluzione dello strumento di misura, chiamato interferometro di Martin-Puplett ha valso al suo ideatore Dr. Jim Lesurf dell'Università di St Andrews il premio Metrology del 1987, indetto dal National Phisical Laboratory britannico.

A frequenze così elevate, corrispondenti a lunghezze d'onda millimetriche, i normali collegamenti risultano inadeguati e quindi bisogna risolvere complessi problemi per poter realizzare dispositivi adatti per tali frequenze (St Andrew University, Dep. of Phisics and Astronomy - St Andrews Fife - Scozia KY16 0 AJ).

(3778)

RICETRASMETTITORE A BANDA LATERALE SINGOLA (SSB) CON SOPPRESSORE DI RUMORE — La Harris Co. (1680 University Avenue Rochester - N. Y. 14610-USA) produce il ricetrasmettitore RF-3200 a banda laterale singola (SSB) illustrato in figura. Esso dispone di un circuito per la soppressione delle interferenze e dei rumori migliorando in ricezione il rapporto segnale/disturbo.

Tale ricetrasmettitore è particolarmente adatto sui battelli con motori a gasolio, o con motori ausiliari che spesso sono fonte di molti rumori e disturbi a radiofrequenza.

Il trasmettitore a banda laterale singola dell'RF-3200 ha una potenza di 125 W ed offre varie caratteristiche innovative; la sintonia viene regolata da un unico bottone per tutti i nove canali di frequenza preprogrammabili.

(3782)

SINTETIZZATORE BF — La Rhode & Schwarz (in Italia: Roje Telecom. S.p.A., Via Sant'Anatalone, 15 - Milano) presenta il sintetizzatore per bassa frequenza APN prodotto in tre versioni: l'APN 02 con gamma di frequenza da 1 Hz a 260 kHz ed uscita bilanciata o sbilanciata; l'APN 04 (illustrato in figura) che ha in più un voltmetro numerico per la misura della tensione di uscita oppure per la misura di tensioni esterne; dispone inoltre dell'interfaccia IEC 625-1, IEEE 488 e di un'uscita supplementare X-Y per tracciatore esterno; ed infine l'APN 06 che ha anche un'uscita con un segnale rettangolare di livello regolabile fino a 56 Vpp nella gamma di frequenza 1 Hz ÷ 260 kHz.

Il rapporto delle armoniche è inferiore a 0,05% sull'intera gamma acustica fino a 20 kHz.

L'impedenza può essere regolata da 10 a 640 ohm a salti di 5 ohm.

La tensione di uscita può essere fatta variare automaticamente in frequenza con continuità (sweep) senza produrre frequenze spurie o transitori, consentendo così misure e rilievi di precisione.

(3781)

CALIBRATORI PORTATILI — La Società francese AOIP rappresentata in Italia dalla AMPERE S.p.A. (Via Scarlatti, 26 - Milano) offre una nuova serie di calibratori portatili che comprende i modelli PJN 5208 (v. figura), PN 5209 e PN 5303. Il primo è il più completo e permette di tarare o misurare termocoppie (risoluzione 0,1 °C), termoresistenze Pt 100, Pt 200, Pt 500 e Pt 1000 (risoluzione 0,1 °C), tensioni continue (risoluzione 1 microvolt), correnti continue (risoluzione 0,1 microampere) e resistenze (risoluzione 1 milliohm).

Le misure si possono effettuare in °C o F con la possibilità di inserire o escludere la compensazione del giunto freddo.

La lettura su visori a LCD è possibile anche in ambienti poco illuminati, giacché si può illuminare il visore.

Caratteristiche comuni a tutti i modelli sono: il cambio scala automatico, la possibilità di visualizzare le deviazioni fra un valore di riferimento e la misura effettuata, la generazione di rampe o incrementi, la calibrazione speciale su due punti permettendo la messa in scala, la possibilità di avere in opzione una uscita RS 232.

(3792)

CONVERTITORI IBRIDI DA CC A CC — « Power Industries » è una nuova serie di convertitori ibridi da corrente continua a corrente continua (CC/CC) distribuiti dalla RIFA-RACOEL S.r.l. (Corso di Porta Romana, 121 - Milano). Sono prodotti in numerosi modelli (vedi foto) da 0,3 a 6 W disponibili con singola o doppia uscita a 5, 9, 12 e 15 V ed entrata a 5, 12, 24 e 48 V.

La serie comprende sia la versione con uscite regolate, sia quella con uscite non regolate, sia infine una versione speciale LAN (Local Area Network).

L'elevata frequenza di commutazione (80 ÷ 120 kHz) insieme ad un efficiente controllo termico garantiscono un alto rendimento e ridotte dimensioni a parità di potenza convertita.

Il materiale del contenitore è autoestinguente e l'impermeabilizzazione è approvata per le applicazioni aeronautiche, infatti ogni unità è sottoposta a prove con temperatura a + 40 °C e umidità relativa del 95% per una durata di 56 giorni.

(3794)

UN CAVO SOTTOMARINO A FIBRE OTTICHE NEL MAR BALTICO — L'amministrazione delle Telecomunicazioni di Svezia ha completato recentemente la deposizione di uno dei maggiori sistemi mondiali di cavo sottomarino a fibre ottiche privo di amplificatori.

Il cavo a fibre ottiche Goptic, lungo 92 chilometri, unirà l'isola di Gotland, nel Mar Baltico, alla terraferma svedese.

Il Goptic verrà posto in servizio contemporaneamente all'inaugurazione, nell'isola di Gotland, della prima stazione AXE.

Il nuovo cavo incrementa il numero di comunicazioni telefoniche simultanee attraverso il Baltico portandole da 120 a più di 5.000. A lungo termine, verrà reso possibile il collegamento simultaneo di 30.000 comunicazioni senza alcun amplificatore sottomarino.

Il cavo sottomarino a fibre ottiche è stato fornito dall'impresa francese Alcatel-Submarcon, mentre l'apparecchiatura elettro-ottica è stata consegnata dalla società svedese Ericsson. L'impianto costa approssimativamente tre milioni di dollari, tre quarti dei quali rappresentano il costo del cavo vero e proprio.

Il cavo Goptic è strutturato in modo identico a quello della sezione francese del cavo transatlantico a fibre ottiche TAT 8.

Il Goptic sostituisce il cavo coassiale deposto 41 anni fa che, sebbene sia ancora in condizioni eccellenti, viene considerato ormai come un reperto del tutto superato a confronto delle tecnologie moderne.

La fotografia riprodotta mostra una fase della posa del cavo.

(Industrial News Service - 277277 S - 10253 - Stockholm - Svezia).

(3795)

PONTI AUTOMATICI PER MISURE DI R, L, C — La cassa americana GenRad presenta, tramite la rappresentante in Italia, Soc. Elettronucleonica (Piazza De Angeli, 7 - Milano) una nuova serie di ponti automatici per la misura di resistenze, induttanze e capacità costituita dai modelli Digibridges 1659, 1692, 1693 illustrati in figura.

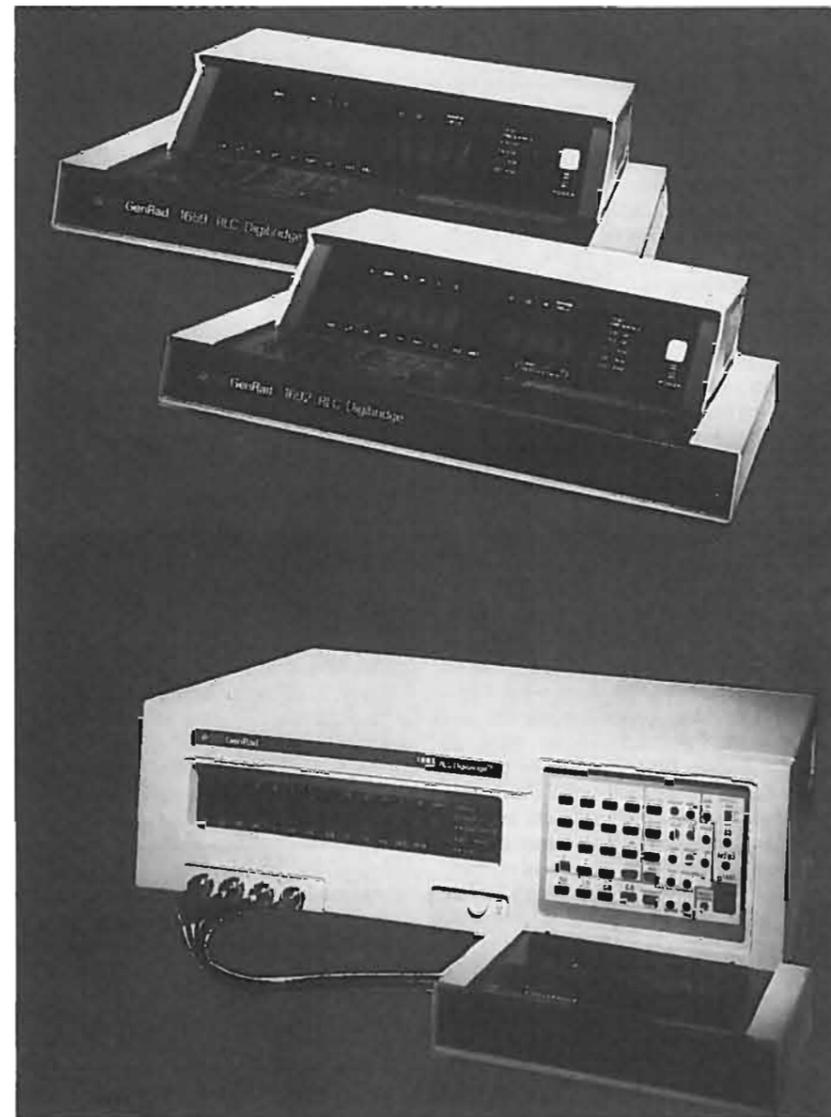
Il modello 1659 (in alto nella figura) identifica automaticamente il tipo di componente in esame ed effettua la misura della gamma appropriata indicando se il valore misurato rientra entro limiti programmabili; ciò consente, fra l'altro, un'elevata rapidità nei collaudi di accettazione. La precisione per le misure di R, L, C è dello 0,1% e per il fattore di dispersione dello 0,0005.

Può essere dotato di interfaccia IEEE-488. Dispone di auto-prova e circuiti di diagnosi.

Il modello 1692 (al centro) ha un visore migliorato rispetto al modello precedente; si possono scegliere cinque diverse frequenze di prova: 100, 120 Hz, 1, 10, 100 kHz; la precisione per R, L, C è dello 0,05% e dello 0,0003 per il fattore di dispersione; offre velocità di misura variabile — comandabile da tastiera — da 2 a 8 misure al secondo.

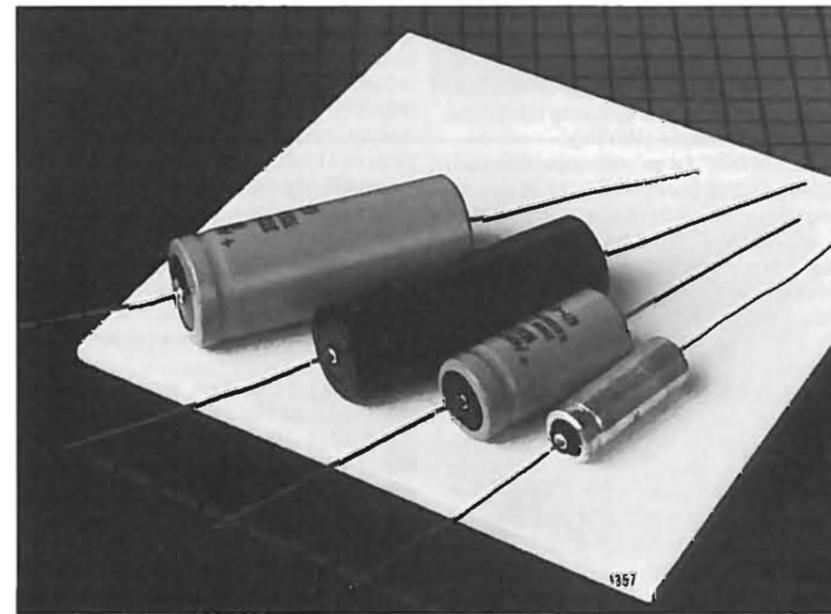
Il modello 1693 (in basso), il più completo, presenta doti di flessibilità, semplicità, precisione, ancora più elevate.

La velocità di misura può essere regolata fino a 50 misure al secondo; la frequenza di misura può essere scelta fra 12 Hz e 200 kHz; la tensione di prova è regolabile fra 5 mV e 1275 V; la precisione è dello 0,02%.

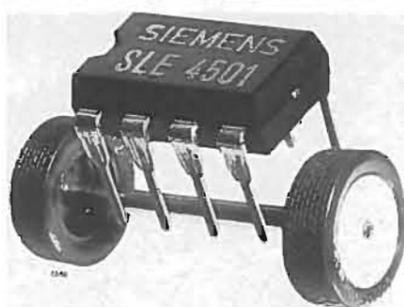
(3797)

CONDENSATORI ELETTROLITICI ASSIALI — La AVX (Manor Park, Aldershot, Hants GU 12 4RG) offre una gamma di condensatori elettrolitici in alluminio di cui alcuni sono illustrati in figura.

La capacità può arrivare fino a valori di 23 mF, la tensione di lavoro può variare da 6 a 450 Vcc; la corrente di dispersione massima è di 95 microampere per il tipo da 1 microF a 250 V e può arrivare a 2,3 mA per il tipo da 3 mF a 50 V. La resistenza interna ha valori compresi fra 0,12 e 160 ohm a seconda della capacità e della tensione di funzionamento. Temperatura di lavoro fra − 20 e + 85 °C per i tipi normali e fra − 55 e + 105 °C per i modelli da computer.

Questi condensatori sopportano una corrente ondulata più elevata dei condensatori elettrolitici tradizionali a causa delle loro ridotte perdite; a titolo di esempio un condensatore da 12 mF a 15 V sopporta una corrente di ondulazione di ben 6,35 A.

(3796)

NUOVO CONTACHILOMETRI — Il contachilmetri tachimetro meccanico può essere vantaggiosamente sostituito da un contachilometri tachimetro elettronico che fra l'altro consente di risparmiare spazio. La Siemens (in Italia: via Fabio Filzi, 25/A - Milano) ha realizzato un nuovo chip MOS che rende ora più efficiente ed esatta anche l'indicazione dei chilometri: il contatore di sicurezza SLE 4501 (vedi figura) registra i chilometri percorsi in modo preciso; la nuova EEPROM che costituisce l'elemento fondamentale di tale contatore può memorizzare fino a 4 milioni di conteggi, pari ad almeno 400 000 km (contando ogni 100 metri), mentre con le normali EEPROM si sarebbero raggiunti solo ca. 10 000 km. Allo scopo di adattare il contachilometri elettronico ad ogni tipo di auto, è disponibile il prescaler CMOS SLE 4502.

Lo schema a blocchi dell'SLE 4501 (custodia DIP ad 8 pin) mostra un registro shift, un contatore binario per 22 bit, due registri non volatili ridondanti, anch'essi per 22 bit, una fonte di tensione di programmazione, il comando sequenziale ed un registro shift da 2 bit per il codice delle istruzioni. Inoltre è anche disponibile l'EEPROM 64x8 bit, programmata dal costruttore dell'autovettura in base al modello di auto. Ogni operazione di conteggio ha luogo pertanto all'interno del chip, il che impedisce interferenze esterne.

I segnali trasmessi dal tachimetro giungono dapprima all'SLE 4502, il cui rapporto di divisione è liberamente programmabile da 1 a 65000. Due registri da 16 bit svolgono le funzioni di tachimetro e contachilometri parziale (reversibile).

Il contatore di sicurezza non volatile SLE 4501 è in grado di memorizzare i chilometri percorsi ben oltre la durata di una autovettura. Il chip contiene un salvataggio dati a ridondanza multipla, inalterabile dall'esterno, dopo l'innesco di un «fusible link».

L'SLE 4502 è previsto per ruote e pneumatici di diversa grandezza e per cambi e differenziali con rapporti differenti, quindi per tutti i singoli dati di un veicolo, importanti per definire velocità e percorso.

Nel caso di impiego su autovetture, l'SLE 4501/02 serve ad eliminare definitivamente il lungo albero tachimetrico meccanico, fornendo così a chi acquista un'auto usata la garanzia che i chilometri indicati corrispondano effettivamente a quelli percorsi.

(3779)

SERIE DI DIODI SCHOTTKY IN TECNOLOGIA GaAs — La Hewlett-Packard (in Italia: Via G. Di Vittorio, 9 - Cernusco s/N - MI) ha annunciato l'introduzione sul mercato di una serie di diodi a barriera Schottky all'arseniuro di gallio (GaAs) che utilizza la crescita epitassiale a fascio molecolare, tecnologia originariamente sviluppata dalla Hewlett-Packard stessa. Alcuni di essi sono illustrati in figura.

Questa tecnologia consente un controllo preciso del processo, migliorando in modo consistente le prestazioni dei dispositivi. La passivazione in polymide protegge i chips dalle scalfiture e contaminazioni esterne.

Le configurazioni si possono riassumere nel seguento modo: HSCH-9101 singolo, HSCH-9201 coppia, HSCH-9251 coppia in antiparallelo, HSCH-9301 quaterna ad anello HSCH-9351 quaterna a ponte.

Questa nuova serie di diodi Schottky sviluppata per utilizzazione a lunghezze d'onda millimetriche fornisce prestazioni ottimali per applicazioni mixer in mercati militari, di strumentazione e di comunicazione dati.

I nuovi diodi Schottky in GaAs sono stati progettati per funzionare fino a 100 GHz e ottimizzati per la banda Ka. Nelle configurazioni a diodo singolo e a coppia, la figura di rumore a 44 GHz e a 25 gradi C è tipicamente di 6,7 dB (inclusi 1,5 dB di figura di rumore dell'amplificatore a frequenza intermedia) con un massimo garantito non superiore a 7,2 dB.

Tutti i dispositivi Schottky GaAs hanno bassa resistenza serie e bassa capacità, tali da garantire alta frequenza di taglio ed alte prestazioni nelle onde millimetriche da 18 a 94 GHz.

La resistenza serie è max. 6 ohm con corrente di 5 mA. I dispositivi in configurazione singola e a coppia hanno una capacità di giunzione di 0,040 pF a 1 MHz e tensione inversa zero. Per le quaterne, nelle stesse condizioni di prova, la capacità totale adiacente è di 0,110 pF mentre la capacità totale diagonale è di 0,075 pF.

(3790)

CINESCOPI, TUBI E SENSORI PER TELEVISIONE AD ALTA DEFINIZIONE — La Thomson-CSF (in Italia: Via Melchiorre Gioia, 72 - Milano) ha in produzione sperimentale vari tipi di tubi elettronici e cinescopi per la futura televisione ad alta definizione (HDTV).

Il *TH 9955-1* è un cinescopio con risoluzione di 2000 linee che dispone di un cannone elettronico a deflessione elettrostatica e con catodo al Se-Te-As di elevata qualità a strato fotoconduttivo che consente di ottenere una risoluzione uniforme e un elevato rapporto segnale/rumore.

Il *TH 8452* è un tubo da proiezione con schermo circolare piatto da 7 pollici. In virtù del suo cannone elettronico a focalizzazione elettromagnetica particolarmente accurato, questo tubo combina una brillantezza molto elevata ed una risoluzione di grande precisione. Tipicamente esso consegue un picco di luminanza di 95000 candele/m^2 e a metà luminanza uno spessore di linea di 85 micron. Il tubo è disponibile nei tre colori fondamentali bilanciati rosso, verde e blu.

Il *THX 31163* è un sensore d'immagine a CCD (Charge Coupled Device) per telecamera HDTV ad illuminazione posteriore realizzato in tecnologia da 1,5 micron, cosicché le dimensioni di un pixel sono di 11 micron in orizzontale e di 13,6 micron in verticale. In tal modo si è ottenuta una scansione interlacciata di 2x576 righe di 1260 pixel ciascuna.

La sensibilità quantica supera il 40% fra 350 e 770 nm di lunghezza d'onda della luce e il ritardo della risposta alle variazioni di intensità luminosa è praticamente nullo.

Il *THX 31517* è un sensore CCD per telecinema ad HDTV.

Il *THX 31516* è un sensore CCD per la scansione di immagini fisse HDTV con dimensioni del pixel di 7 micronx7 micron.

(3780)

SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO — La società TETTEX, rappresentata in Italia dalla AMPERE S.p.A. (Via Scarlatti, 26 - Milano) presenta un nuovo sistema automatico di misura, tipo 2876, per la determinazione di capacità e fattore di dissipazione dielettrica su isolanti liquidi e solidi, su cavi, condensatori, trasformatori ecc. Esso è illustrato in figura.

Il sistema è predisposto per la misura con alte o basse tensioni a frequenza industriale.

Il ponte di misura è bilanciato automaticamente da un microprocessore, i valori misurati appaiono sullo schermo video incorporato nell'apparecchio.

La massima capacità misurabile dell'oggetto in prova Cx è uguale a 1099,99 Cn con Cn = condensatore campione; questo può avere capacità compresa fra 10 e 11999 pF.

La massima corrente ammissibile per l'oggetto in prova è di 15 A.

La precisione di misura è:

- per la capacità ± 0,05 del valore letto, ± 0,05 del fondo scala;
- per il fattore di perdita ± 1% del valore letto, ± 0,5 10^{-5};
- per la tensione ± 1,5%, ± 0,5% del fondo scala.

(3793)

GIRADISCHI PER DISCHETTI DA 3,5 POLLICI — La «Insite» (Calle del Mundo - Santa Clara - CA - USA) presenta il giradischi per dischetto da 3,5 pollici ad alta capacità (very high capacity-VHC); si tratta del modello 1325 illustrato in figura. Esso consente di registrare e leggere in un solo dischetto 25 megabytes (20,8 megabytes se «formattati»).

Nell'apparecchio viene combinata convenientemente la tecnologia di registrazione magnetica con quella ottica usata per ottenere il comando dei movimenti; tale tecnologia viene chiamata «floptical». Si può così ottenere una densità di registrazione fino a 10 volte superiore a quella ottenuta nei normali «floppy disk» da 3,5 pollici; infatti nel modello 1325 della Insite la densità dei solchi è di ben 1250/pollice (50 solchi/mm).

La fotografia mostra l'apparecchio assieme ad un vocabolario il cui testo può essere contenuto in un solo dischetto flessibile da 3,5 pollici.

(3786)

NUOVA TELECAMERA-VIDEO-REGISTRATORE INTEGRATA — La Hitachi (Via Ludovico Breme, 9 - Milano) presenta la nuova telecamera con videoregistratore incorporato VM-C40E illustrata nella figura. Essa è molto maneggevole, pesa infatti solo 1200 grammi ed ha dimensioni molto ridotte. Dispone di tutte quelle funzioni che sono di solito bagaglio tecnico di apparecchi professionali. Il sensore MOS che sostituisce il tubo catodico di ripresa, comprende ben 350000 cellule fotosensibili su una minuscola superficie e consente la riproduzione di immagini molto dettagliate e precise.

L'otturatore a cinque velocità, da 1/50 fino a 1/2000 di secondo, permette di «fissare» anche immagini in rapido movimento.

Gli automatismi della VM-C40E la rendono di uso elementare e limitano l'impegno dell'operatore che agisce premendo un solo tasto: a tutte le regolazioni pensano infatti i complessi cicuiti di comando e i precisi sensori della macchina.

Tuttavia, per riprese più «creative», la stessa VM-C40E si può facilmente trasformare nel funzionamento manuale dei vari comandi (otturatore, diaframma, messa a fuoco motorizzata, zoom 6x, bilanciamento del bianco, posizione macro).

(3789)

OSCILLOSCOPIO CON MEMORIA NUMERICA — La Philips (in Italia Viale Elvezia, 2 - Monza - MI) presenta un nuovo oscilloscopio con memoria numerica: il modello PM 3320A illustrato in figura.

Esso offre nuove caratteristiche tra cui un'opzione per la trasformata veloce di Fourier (FFT) a 4000 punti, che si sviluppa in soli 13 secondi. Ciò nonostante il prezzo del nuovo strumento resta quello del suo predecessore PM 3320.

Altre caratteristiche di questo strumento comprendono una funzione di «stop on difference» con la quale si può confrontare la forma d'onda di un segnale entrante con una forma d'onda in memoria: appena la differenza fra i due segnali supera un dato livello, lo strumento registra la nuova forma d'onda e l'istante di acquisizione.

Misure automatiche addizionali sono la tensione rispetto a massa, l'overshoot e il preshoot in percentuale per le funzioni a gradino, i tempi di salita e di discesa di tali funzioni e così via.

Lo strumento può fornire automaticamente misure di durata, «duty cycle» e fase di tensioni ad impulsi, effettuare operazioni di integrazione o derivazione.

Sullo schermo possono essere ottenuti istogrammi od anche una registrazione storica di un elevato numero di tracce.

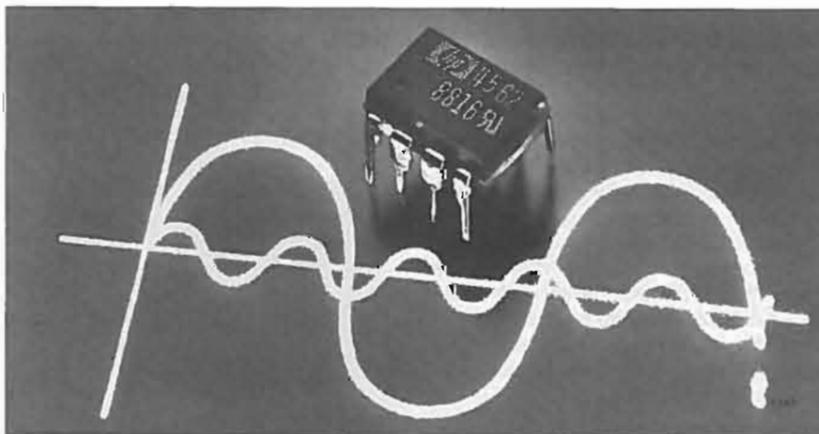
(3788)

OPTOISOLATORE A LARGA BANDA — La Hewlett-Packard (Via G. Di Vittorio, 9 - Cernusco s/N-MI) offre l'optoisolatore HCPL-4562 (illustrato in figura) ottimizzato per applicazioni analogiche e a larga banda passante — fino a 20 MHz. Esso è adatto in particolare per applicazioni video in cui è richiesto l'isolamento del telaio (hot chassis), come spesso avviene nei televisori.

Per una migliore riproduzione dei segnali video e audio il nuovo optoisolatore offre una non linearità del segnale minimo pari a 1,5%, con un miglioramento rispetto ad altri optoisolatori pari a 3:1 quando la corrente diretta è compresa fra 2 e 10 mA.

L'HCPL-4562 utilizza il più veloce LED in tecnologia AlGaAs unitamente ad un chip rivelatore con singolo transistore ad alta velocità. A basse correnti dirette, questa combinazione consente di raggiungere alta linearità, bassa variazione di fase ed elevata stabilità nel tempo e in temperatura.

L'optoisolatore viene offerto in versione per montaggio superficiale (opzione 100) o in versione a 8 piedini DIP (in fig.).

(3783)

TELEVISORE PIATTO — La Società finlandese Lohja Co. Finlux (P.O. Box 46 - SF-02201 ESPOO - Finlandia) presenta il nuovo prototipo di televisore piatto da 12 pollici illustrato in figura. In tal modo la compagnia ha raggiunto un obiettivo importante del programma comunitario RACE (R&D in Advanced Communications Technologies in Europe).

La profondità totale del nuovo televisore è di appena 54 mm.

Il visore piatto, dello spessore di un cristallo, si basa sulla tecnologia dell'elettroluminescenza che consente di ottenere una notevole nitidezza dell'immagine e un ottimo contrasto.

Secondo quanto dichiara la Lohja il televisore è altamente affidabile e di lunga durata dato che esso è realizzato interamente allo stato solido.

L'immagine rettangolare di mm 230 x mm 169 si compone di 384 x 280 punti di 0,6 x 0,6 mm in bianco e nero con 16 tonalità di grigio.

L'alimentazione è a 12 Vcc, la potenza assorbità è di 20 W.

(3784)

SENSORE DI SORVEGLIANZA ALL'INFRAROSSO PER LO SCUDO SPAZIALE — La Hughes Aircraft Company (rivolgersi a: Engineering in Britain Information Service - 3 Johnson's Court - Fleet Street London), ha consegnato alla Boeing Aerospace, che funge da capo commessa, un sensore infrarosso a grande lunghezza d'onda (LWIR) realizzato per la difesa contro i missili balistici.

Con questo sensore la Boeing effettuerà gli studi di fattibilità sull'uso di sensori ottici per rilevare ed inseguire i missili balistici nemici a lunga gittata.

Il sensore (v. foto) è stato sviluppato nell'ambito del progetto Airborne Optical Adjunct (AOA) diretto dal Comando Difesa Strategica dell'Esercito USA per il programma SDI, il cosiddetto scudo spaziale.

Il sottosistema sensore AOA comprende un piano focale infrarosso assiemato, elaboratori di segnali analogici e numerici un sistema di puntamento e stabilizzazione e un telescopio ottico. È il primo dispositivo del suo tipo ad avere un campo visivo di grande ampiezza e la capacità di scandire vaste aree spaziali a grandi distanze.

Il suo piano focale ha più di 38.000 rilevatori infrarossi, con un aumento di centinaia di volte in dimensioni e densità rispetto ai sensori precedenti. Il telescopio monta tre leggerissimi specchi di quarzo fuso per assicurare un'eccellente risoluzione ottica.

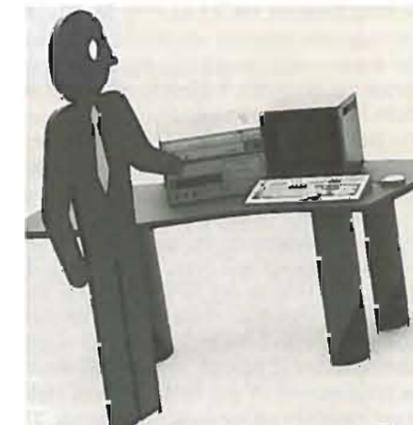
Per elaborare l'enorme massa di dati forniti da un piano focale di queste dimensioni e densità, si è dovuto ricorrere ad una tecnologia di elaborazione dei segnali estremamente avanzata.

Si sono raggiunte in pratica velocità di elaborazione di 15 miliardi di operazioni al secondo, che rappresentano un aumento di migliaia di volte rispetto ai precedenti sistemi ottici di sorveglianza.

Combinando grandi capacità di rilevamento e di elaborazione dei segnali, il sensore può scandire vaste aree spaziali e rilevare con esattezza testate missilistiche in arrivo in presenza di dispositivi di disturbo e su uno sfondo di stelle ed altre radiazioni infrarosse.

Ognuno degli oltre 38.000 rilevatori montati sul piano focale del sensore AOA genererà dati alla velocità di 10500 al secondo. I dati escono dal piano focale alla velocità di 387 milioni di parole al secondo, il che equivale a leggere l'intera Enciclopedia Britannica 13 volte in un secondo.

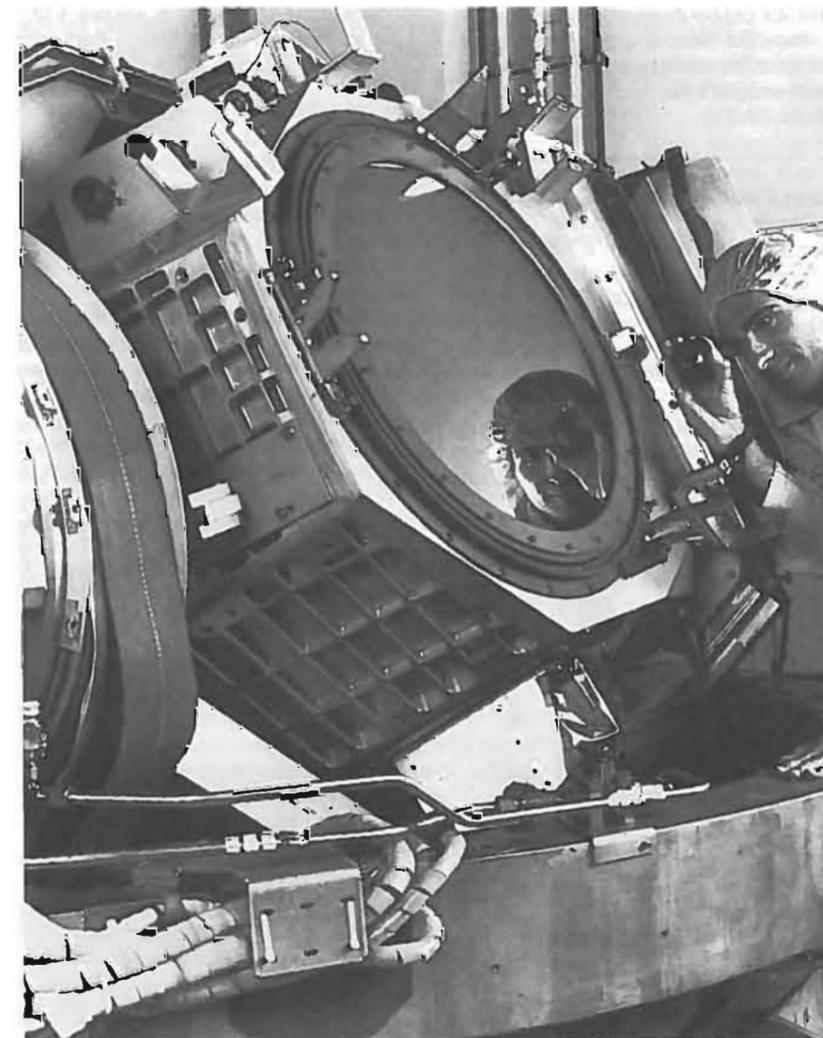
L'Electro-Optical and Data Systems Group della Hughes ha consegnato il sottosistema alla Boeing che lo installerà su un aereo commerciale 767 all'interno di una cupola prevista sulla parte superiore della fusoliera.

(3791)

INTEGRAZIONE DI COMPUTER, VIDEODISCO E CD-ROM — La Sony Italia (Via Fratelli Gracchi, 30 - Cinisello Balsamo - MI) ha presentato una nuova stazione di lavoro denominata Sony View System e illustrata in figura che integra computer, videodisco e Compact Disc-ROM in un solo sistema. Sony View System è disponibile in due differenti configurazioni a seconda del modello di videodisco impiegato.

La progettazione integrata, e allo stesso tempo modulare di Sony View, ha consentito, non solo di ridurre il numero dei cavi di interconnessione tra i diversi componenti semplificando quindi il loro interfacciamento, ma soprattutto quello di integrare in un unico ambiente operativo la potenza di un PC a standard industriale alle enormi possibilità offerte dalla comunicazione attraverso le immagini e i suoni. Il risultato è oggi un unico sistema pratico, affidabile, compatto che può impiegare una vastissima biblioteca software. Non solo, poiché View Sony è corredato di una serie di «programmi autore» e di packages specializzati per la grafica o la presentazione, caratterizzati da un'interfaccia-utente molto semplice, l'utilizzatore non dovrà più preoccuparsi di imparare complicati linguaggi di programmazione.

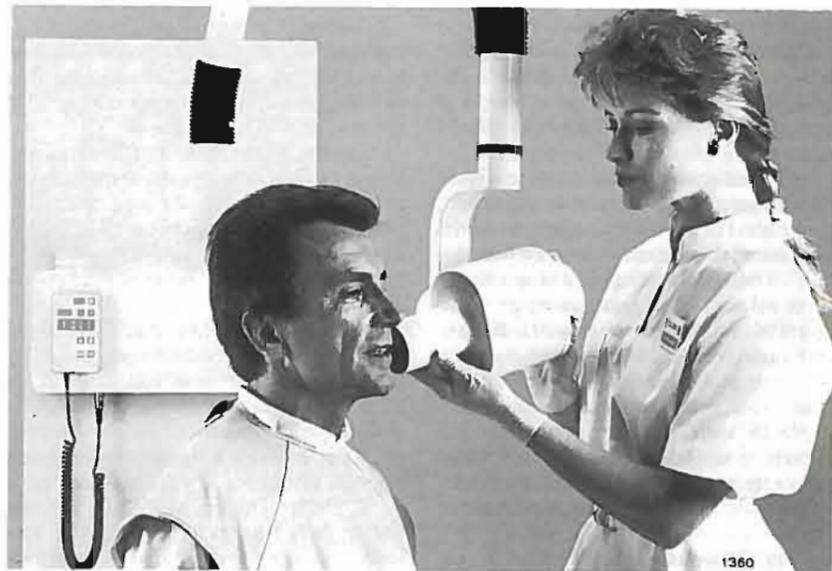
Cuore di View è il personal computer Sony SMC-3000 VP, specificamente progettato per applicazioni videointerattive. Compatibile con lo standard IBM PC/AT in quanto utilizza un microprocessore 80286, il nuovo sistema Sony opera con la versione 3.2 del sistema operativo MS-DOS.

Per la visualizzazione delle immagini, View Sony può essere impiegato in abbinamento con un'ampia gamma di monitor a colori di grandezza compresa tra i 13 e 27 pollici. Tutti i modelli, che adottano l'esclusiva tecnologia Sony Trinitron con ingressi RGB e video composito, sono disponibili anche in versione «touch screen» per aumentare la versatilità e l'immediatezza di utilizzazione del sistema integrato.

(3785)

RADIOLOGIA DENTALE — Radiografie con annerimento equilibrato, ottimo contrasto e di conseguenza elevata definizione del dettaglio, è quanto offre Heliodent MD, un nuovo apparecchio Siemens (in Italia: Via Fabio Filzi, 25 A - Milano) per radiologia intraorale ed extraorale dei denti e della mascella.

La tecnica Multiplus consente di ottenere un rendimento ottimale della dose, tempi di esposizione brevi ed una dose di radiazioni ridotta del 20% rispetto ai generatori a semionde (tecnica monoimpulso). La durezza della radiazione può essere commisurata in base all'oggetto, variando la tensione: 60 kV per la diagnosi di carie e per ossa e strutture radicali dei denti, 70 kV per diagnosi del parodontide e delle corone dentarie.

La microelettronica non provvede unicamente a determinare con precisione i tempi di esposizione, ma anche a ridurre drasticamente questi tempi: nell'arco da 10 millisecondi (per le future pellicole ipersensibili) a 3,2 secondi sono comprese tutte le radiografie per studio dentistico.

Il «Multitimer» è maneggevole e semplice da usare. Facili simboli aiutano nella selezione del tempo di esposizione in modo che questo risulti sempre corretto anche se gestito da personale senza particolari nozioni sulle correlazioni tra kV e mA. La scala dei tempi si estende a tutti i valori richiesti per tecniche radiografiche speciali.

Il tubo standard mantiene una distanza fuoco-pelle di 20 cm. Il sistema a braccio portante garantisce la massima stabilità entro un raggio di azione di 180 cm.

Superfici lisce, spigoli arrotondati, e commutatore a sfioramento (per il multitimer) semplificano la pulizia e la disinfezione. (3799)

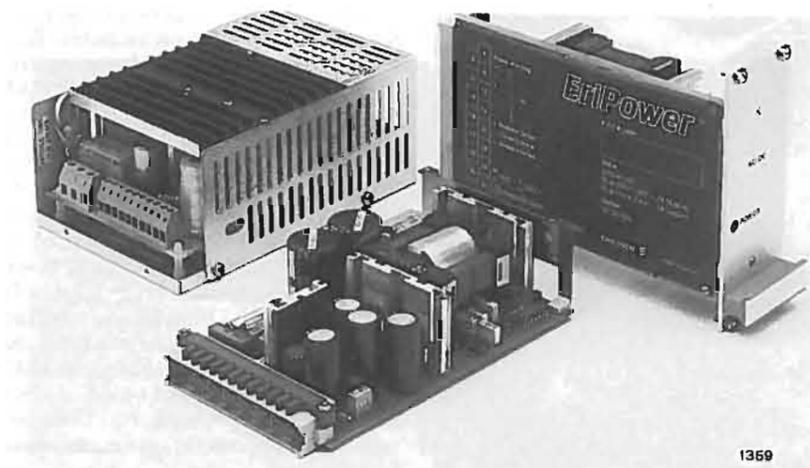
ALIMENTATORI A COMMUTAZIONE — La Ericsson Components AB (In Italia: RIFA RACOEL - Corso di Porta Romana, 121 - Milano) presenta una nuova serie di alimentatori a commutazione (switching) da 60 a 100 W molto compatti, a singola, doppia e tripla uscita.

Costruiti in varie versioni, alcune delle quali sono illustrate nella fotografia riprodotta, sono conformi alle norme di sicurezza e a quelle per la soppressione dei disturbi a RF.

La tensione di alimentazione può essere commutata a 115 o a 230 V, il rendimento è molto elevato (78 ÷ 85%).

Hanno un MTBF (Medium Time Between Failures) superiore a 300000 ore a 35 °C il che assicura grande affidabilità. Possono funzionare fino a temperatura ambiente di 70 °C con riduzione della potenza di uscita a cominciare da 55 °C (riduzione al 50% a 70 °C).

Possono anche essere facilmente parallelati in 2 ÷ 4 unità per ottenere una maggiore potenza di uscita.

Sono protetti contro sovraccarichi, cortocircuiti e sovratensioni. (3798)

RICETRASMITTITORE DA 32 CANALI A FIBRE OTTICHE — La Fiberdata di Stoccolma (rivolgersi a Tekelec Ltd - Charles House Toutley Road - Berkshire RG115QN - Regno Unito) presenta il ricetrasmettitore a fibre ottiche con 32 canali bidirezionali illustrato in figura.

Ciascun canale ha, a sua volta, due linee di controllo del segnale bidirezionale; ciascuna linea è completamente indipendente dalla velocità di trasmissione e dal formato.

Il ricetrasmettitore dispone di 32 connettori a 25 contatti ciascuno.

Diversi ricetrasmettitori possono essere connessi in serie per formare una rete più o meno complessa e flessibile. La distanza fra due ricetrasmettitori può arrivare fino a 4 chilometri.

Ogni canale opera indipendentemente per quanto riguarda formato e velocità di trasmissione; quest'ultima può essere compresa fra 1,2 e 76,8 kBaud nelle comunicazioni sincrone. Comunicazioni sincrone o asincrone possono essere gestite simultaneamente.

L'apparecchiatura è completamente insensibile alle interferenze elettriche, magnetiche o elettromagnetiche. (3787)

ATTIVITÀ INTERNAZIONALE nell'ambito della Diffusione Radiotelevisiva

a cura di O. ZECCHINI

IX ASSEMBLEA PLENARIA DEL CCITT

Melbourne, 14-25 Novembre 1988

La IX Assemblea Plenaria del CCITT (Comitato Consultivo Internazionale Telegrafico e Telefonico) si è tenuta a Melbourne dal 14 al 25 novembre 1988 sotto la presidenza di M. K. Ward (Australia), assistito da cinque vice presidenti fra i quali l'Ing. C. Rudilosso (Italia).

Hanno partecipato alla IX Assemblea Plenaria 470 delegati appartenenti alle Amministrazioni PT e società esercenti servizi di telecomunicazioni di 83 paesi ed a 14 organizzazioni internazionali, fra le quali l'UER (Unione Europea di Radiodiffusione).

La delegazione italiana, diretta dall'Ing. C. Rudilosso, direttore centrale impianti dell'ASST, comprendeva 16 delegati appartenenti al Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, alla SIP, all'Italcable ed alla RAI, rappresentata dall'Ing. C. Terzani.

È stato esaminato soprattutto il rapporto della Commissione Speciale S sulla riorganizzazione del CCITT, presieduta da W. G. Simpson, per trattare la struttura del CCITT, l'evoluzione delle sue Commissioni di studi e dei loro metodi di lavoro.

Per quanto riguarda il primo punto, è stato proposto di creare, nel prossimo periodo di studi, una Commissione a partecipazione libera per continuare il lavoro della Commissione S.

In linea di principio, sono stati accettati i domini di studio delle 15 Commissioni del CCITT proposti dalla Commissione S, dando però qualche suggerimento sulle possibilità di fusione di alcune Commissioni.

In particolare, le Commissioni di studi saranno divise in due gruppi che tratteranno rispettivamente i servizi ed il funzionamento della rete. Tale Commissione dovrà terminare i propri lavori e pubblicare i risultati un anno prima dell'Assemblea Plenaria del 1992.

Per quanto riguarda i metodi di lavoro, sono state modificate le parti III (Commissioni di studi ed altri gruppi) e IV (presentazione e trattamento dei contributi) della Risoluzione N. 1 sul regolamento interno del CCITT; la Risoluzione N. 2 sull'approvazione tra due Assemblee Plenarie delle Raccomandazioni nuove e modificate; la Risoluzione N. 8 sulla cooperazione con la CEI; è stata redatta una nuova Risoluzione N. 17 sulla preminenza del CCITT, sulla normalizzazione mondiale delle telecomunicazioni, escluse le radiocomunicazioni; oltre alla nuova Risoluzione N. 18 sull'evoluzione futura della struttura e dei metodi di lavoro del CCITT, al fine di costituire un Gruppo AD-HOC per l'applicazione della Risoluzione precedente.

Inoltre, è stata modificata la Raccomandazione A. 1 e redatta la Raccomandazione A. 22 sulla collaborazione con gli altri organismi internazionali nel campo della tecnica dell'informazione.

Per quanto riguarda la CMTT (Commissione Mista CCIR-CCITT per le Trasmissioni Televisive e Sonore), che aveva proposto una modifica del proprio mandato per richiedere la distribuzione dei segnali radiofonici e televisivi fino all'utilizzazione finale (distribuzione secondaria), è stato proposto che ciò venga effettuato in conformità con la codifica della videotelefonia di competenza della Commissione XV e con le RNIS a larga banda studiate dalla Commissione XVIII.

Inoltre, i relatori principali delle Commissioni XV e XVIII parteciperanno alle riunioni del GLI CMTT/1, che assicura il coordinamento fra le Commissioni 10 e 11 del CCIR ed il CCITT per quanto riguarda la codifica numerica della radiodiffusione sonora e della televisione.

Il relatore principale della CMTT ha proposto una revisione della Questione B/XV sulle caratteristiche delle apparecchiature destinate alla trasmissione numerica dei segnali televisivi, al fine di sottolineare che tale studio richiede la collaborazione della Commissione XV con le Commissioni IV, XVIII e CMTT.

È da notare a tale proposito un accresciuto interesse del CCITT verso la televisione, il cui studio non dovrebbe essere lasciato unicamente al CCIR ed alla Commissione mista CMTT, ma entrare sotto il controllo diretto del CCITT.

Per quanto riguarda l'assistenza tecnica del CCITT, sono stati esaminati i Rapporti dei Gruppi Autonomi Specializzati (GAS) e definito l'orientamento per la preparazione dei Manuali.

In particolare, il GAS 3, presieduto da J. Z. Jacoby (USA), sugli aspetti economici e tecnici della scelta dei sistemi di trasmissione, ha terminato i propri lavori con la redazione di un Manuale.

Il GAS 7, presieduto da C. Rudilosso (Italia), sulle telecomunicazioni rurali, ha redatto 5 volumi ed organizzato 4 seminari; tale GAS continuerà i propri lavori in particolare per quanto riguarda i bisogni delle comunità molto isolate.

Il GAS 9, presieduto da M. H. Ghazal (Libano), sugli aspetti economici e tecnici del passaggio dalle reti analogiche alle reti numeriche, continuerà i propri lavori sull'introduzione delle RNIS, in particolare in campo nazionale.

Il GAS 10, presieduto da A. Zolfaghari (Iran), dimissionario, assistito dal vice presidente D. De Maio (Italia), si occupa dei dati di pianificazione e dei metodi di previsione, sui quali ha pubblicato 3 volumi, terminando i propri lavori.

Il GAS 11, presieduto da J. Pècresse (Francia), sulla strategia per le reti pubbliche di dati, ha elaborato un Manuale su tale argomento. Nel prossimo periodo di studi si occuperà dell'introduzione dei nuovi servizi non vocali di telecomunicazioni in paesi in via di sviluppo e, dato il cambiamento di mandato, assumerà la denominazione di GAS 12.

Su proposta dell'Italia, l'Assemblea Plenaria ha deciso che i presidenti dei GAS siano invitati alle riunioni della Commissione mondiale e delle Commissioni regionali del Piano.

Per quanto riguarda la struttura del libro blu del CCITT, edizione 1989, sono stati proposti il trasferimento di alcuni fascicoli e la soppressione di Risoluzioni, Voti, Raccomandazioni e del Supplemento N. 1.

L'Assemblea Plenaria ha approvato le Risoluzioni N. 4 sulla pubblicazione delle opere del CCITT e N. 5 sulla numerazione e presentazione delle Raccomandazioni del CCITT.

Il libro blu consisterà di 10 tomi suddivisi in fascicoli, dato che il tomo XI sarà trasferito al tomo I.

Le Raccomandazioni del CCITT avranno un numero composto di un prefisso letterale, che indica la serie e di un numero di riferimento in ogni serie.

Su proposta dei capi delegazione, l'Assemblea Plenaria ha approvato la designazione dei presidenti e vice presidenti per le Commissioni ed i Gruppi Autonomi Specializzati del CCITT.

Malgrado il fatto che l'Italia abbia perduto la presidenza della Commissione V, il risultato ottenuto può essere considerato più che soddisfacente, con la presidenza della Commissione (Ing. Carrelli), del GAS 7 (Ing. Rudilosso) e del Gruppo TEUREM, che è particolarmente importante (Ing. Repico) e le vice presidenze di 7 Commissioni del CCITT, di una Commissione del Piano e di un GAS.

Risultati dei lavori di alcune commissioni di studi

— La Commissione III ha redatto 25 nuove Raccomandazioni ed ha modificato 40 Raccomandazioni esistenti.

Relativamente alla radiodiffusione, la Commissione ha modificato la Raccomandazione D. 1, locazione dei circuiti internazionali ad uso privato, la Raccomandazione D. 2, locazione dei circuiti continentali ad uso privato, la Raccomandazione D. 4, locazione dei circuiti internazionali radiofonici e televisivi ad uso privato, la Raccomandazione D. 180, messa a disposizione occasionale di circuiti per trasmissioni radiofoniche e televisive internazionali, la Raccomandazione D. 303 R, fissazione delle tasse da applicare nei Paesi europei e del Bacino del Mediterraneo ai circuiti occasionali per trasmissioni radiofoniche e televisive, la Raccomandazione D. 310 R, determinazione delle tariffe relative ai circuiti internazionali radiofonici e televisivi e dei circuiti di conversazione associati ad uso privato, fra paesi europei e del Bacino del Mediterraneo.

La Plenaria ha inoltre approvato la nuova Raccomandazione D. 307 R, remunerazione dei sistemi o canali numerici utilizzati nelle relazioni delle telecomunicazioni fra i paesi europei e del Bacino del Mediterraneo.

— La Commissione IV ha modificato 33 Raccomandazioni della serie M (circuiti telefonici), 11 Raccomandazioni della serie N (circuiti di radiodiffusione), e 20 Raccomandazioni della serie O (apparecchi di misura); inoltre, la Commissione ha proposto 14 nuove Raccomandazioni nella serie M, 3 nella serie N e 6 nella serie O.

Compito della Commissione IV è la manutenzione dei servizi e delle reti di gestione delle telecomunicazioni moderne.

Particolare attenzione è data alla manutenzione delle trasmissioni televisive da satellite verso terminali solo riceventi ed agli apparecchi di misura.

Per quanto riguarda le Raccomandazioni interessanti la radiodiffusione, sono state modificate in modo importante le Raccomandazioni:

N. 1, definizioni relative alla trasmissione radiofonica internazionale;
N. 13, misure effettuate dagli organismi di radiodiffusione durante il periodo preparatorio;
N. 51, definizioni relative alle trasmissioni televisive internazionali;
N. 55, responsabilità dei centri di trasmissione internazionali per i circuiti televisivi;
N. 62, prova da effettuare nel periodo di regolazione;
N. 63, segnali di prova utilizzati dagli organismi di radiodiffusione nel periodo preparatorio;

inoltre sono state redatte due nuove Raccomandazioni sulle videoconferenze.

Per quanto riguarda gli apparecchi di misura interessanti la radiodiffusione, è stata modificata la Raccomandazione 0.33, apparecchio automatico per la misura rapida nei circuiti radiofonici e sono state redatte delle nuove Raccomandazioni sulla portata e applicazione delle Raccomandazioni della serie O e sulle condizioni climatiche e prove corrispondenti applicabili agli apparecchi di misura.

— La Commissione XV ha modificato 34 Raccomandazioni esistenti ed ha redatto 20 nuove Raccomandazioni.

In particolare la Commissione ha definito, nel campo della radiodiffusione, le caratteristiche di un codec per la trasmissione a 384 kbit/s ed ha iniziato lo studio di un codec a 64 kbit/s.

Inoltre, essa ha completato le specifiche per i cavi a fibre ottiche ed ha redatto un manuale per l'introduzione delle fibre ottiche nelle reti a grande distanza e nelle reti di distribuzione.

Per il futuro la Commissione prevede di continuare l'attività sulla telefonia visiva e sui servizi audiovisivi.

In particolare la Commissione XV ha modificato le seguenti Raccomandazioni interessanti la radiodiffusione:

J. 12, tipi di circuiti per trasmissioni radiofoniche realizzati sulla rete telefonica internazionale;
J. 14, livelli relativi e impedenze sulle comunicazioni radiofoniche internazionali;
J. 15, regolazione e sorveglianza di una comunicazione radiofonica internazionale;
J. 21, caratteristiche dei circuiti per trasmissioni radiofoniche a 15 kHz;
J. 22, caratteristiche di funzionamento dei circuiti radiofonici a 10 kHz;
J. 23, caratteristiche di qualità dei circuiti radiofonici a 7 kHz;
J. 32, caratteristiche delle apparecchiature e delle linee utilizzate per realizzare i circuiti per trasmissioni radiofoniche a 10 kHz;
J. 41, caratteristiche delle apparecchiature di codifica dei segnali radiofonici analogici di alta qualità per la trasmissione su canali a 384 kbit/s;
J. 42, caratteristiche delle apparecchiature di codifica dei segnali radiofonici analogici di media qualità per trasmissione su canali a 384 kbit/s.

Inoltre, la Commissione ha redatto le nuove Raccomandazioni seguenti:

J. 43, caratteristiche delle apparecchiature di codifica dei segnali radiofonici analogici di alta qualità per la trasmissione su canali a 320 kbit/s;
J. 44, caratteristiche delle apparecchiature di codifica dei segnali radiofonici analogici di qualità media per trasmissioni su canali a 320 kbit/s.

— La Commissione XVIII ha modificato 23 Raccomandazioni esistenti e redatto 57 nuove Raccomandazioni. I suoi lavori hanno avuto come oggetto soprattutto la RNIS.

— La Commissione mista CMTT è amministrata dal CCIR e pertanto segue i cicli di riunione di questo Comitato.

— La Commissione Mista CCIR-CCITT per il vocabolario coordina la terminologia dei due CCI ed assicura il coordinamento della terminologia nel campo delle telecomunicazioni con la CEI per mezzo del Gruppo Misto Coordinatore CCI/CEI per il Vocabolario (GMC).

Gli Stati Uniti d'America hanno proposto che il CCITT si ritiri dalla CMV al fine di poter avere un proprio Vocabolario con dei termini più confacenti ai lavori delle proprie Commissioni di studio.

L'Assemblea Plenaria, pur riconoscendo che una terminologia propria del CCITT avrebbe reso incomprensibili i testi di tale Comitato ai non partecipanti ai suoi lavori e che avrebbe creato delle forti difficoltà al Gruppo Misto coordinatore per il Vocabolario UIT-CEI, ha accettato la dissoluzione della CMV, che però sarà sostituita da un Comitato di coordinamento per la terminologia, presieduto da M. Thuè, assistito da due membri per le lingue inglese e spagnola.

Ogni Commissione sarà responsabile della terminologia relativa agli argomenti di propria competenza e designerà un relatore speciale per la terminologia, tenendo conto, nella misura del possibile, dei termini utilizzati dalle altre Commissioni del CCITT, dal CCIR e dei termini figuranti nel Vocabolario Elettronico Internazionale.

Il Comitato di coordinamento per la tecnologia assicurerà il coordinamento con il CCIR e la CEI.

La prossima Assemblea Plenaria del CCITT si terrà a Ginevra verso la fine del 1992. La prossima riunione della Commissione Mondiale del Piano si terrà in Spagna nel 1992.

A.Mg. (3773)

RIUNIONE DEL GRUPPO SPECIALISTICO V2/SPEC DELL'UER

Bruxelles, 5-7 Dicembre 1988.

Il Gruppo Specialistico V2-SPEC ha il compito di proporre le normative per i sistemi di diffusione di dati, quali ad esempio il Teletext, i servizi di dati non visualizzabili (dati per macchine da calcolo) e i dati per l'«identificazione dei servizi» (informazioni numeriche riguardanti un programma video, audio o dati).

Nelle ultime riunioni il Gruppo si è occupato della definizione del meccanismo di trasporto per il teletext e per i servizi di dati (definiti come «general purpose data», dati non visualizzabili, «transparent data») all'interno del multiplex a pacchetti del sistema MAC (rispettivamente Parte 4B e 4C della specifica del sistema MAC-Multiplexed Analogue Components).

Il primo risultato a questo riguardo era stato raggiunto nella penultima riunione del Gruppo (settembre 1987), con la definizione del protocollo per i sistemi Teletext (sistemi CCIR A e B). In tale proposta entrambi i segnali Teletext A e B sono inseriti in blocchi da 45 byte, che includono 2 byte per la rivelazione degli errori (CRC).

Si prevedono due livelli di protezione dagli errori:

— il primo livello non prevede codici per la correzione diretta (FEC), e in questo caso all'interno di un pacchetto del multiplex del MAC (90 byte disponibili) trovano posto due blocchi dati da 45 byte;

— il secondo livello prevede il codice di Golay (24, 12), che permette di correggere fino a tre errori su 24 bit, ma in questo caso solo un blocco di teletext viene trasportato da un pacchetto MAC.

Nell'ultima riunione è stato studiato un protocollo per il trasporto dei dati (Parte 4C della specifica del sistema MAC), con la partecipazione di due delegati dell'ESA (European Space Agency), attualmente impegnati nello sviluppo di un terminale per la ricezione dei dati suddetti, basato su un personal computer.

Il protocollo proposto presenta una struttura flessibile, molto efficiente dal punto di vista della trasmissione nella configurazione più semplice e piuttosto completa, come informazioni ausiliarie, nella configurazione più complessa.

È stata prevista la possibilità di inserire due byte per la rivelazione degli errori (CRC), la correzione diretta degli errori con codice di Golay (24, 12), l'accesso condizionato, l'estensione delle possibilità di indirizzamento dei pacchetti (oltre i circa 1000 indirizzi forniti dall'header dei pacchetti).

Il Gruppo ha inoltre studiato le modifiche da apportare al sistema di identificazione dei servizi (SI) del MAC, per includere la diffusione di dati trasparenti.

Nel corso della riunione sono stati inoltre discussi alcuni aggiornamenti e modifiche del sistema di identificazione dei servizi (SI) del MAC in rapporto all'introduzione dell'accesso condizionato sui segnali audio e video del MAC.

A.M. (3775)

RIUNIONE DEL SOTTOGRUPPO T3 DELL'UER

Parigi, 8-10 Novembre 1988

Nei giorni 8-10 Novembre si è tenuta a Parigi presso la TDF (TéléDiffusion de France) la diciassettesima Riunione del Sottogruppo T3 dell'UER (Unione Europea di Radiodiffusione), che studia i problemi relativi alla gestione e allo sviluppo della rete Eurovisione.

Durante la Riunione è stata discussa, in via preliminare, la possibilità di introdurre lo «scrambling» sui segnali dell'Eurovisione, al fine di evitare che il segnale venga indebitamente prelevato durante la trasmissione (particolarmente da satellite e sui ponti radio) ed utilizzato.

Altri argomenti trattati sono stati l'utilizzazione di modulazioni digitali nella rete Eurovisiva, la trasmissione di due segnali audio nei sincronismi video (two-channel SIS) e la trasmissione dei segnali SECAM-H.

È stata inoltre organizzata dalla TDF una dimostrazione di trasmissione, su ponti radio, via cavo e via satellite, di segnali televisivi con il nuovo formato T-MAC, una versione dello standard MAC adatta alle reti di trasmissione con banda maggiore di 5-6 MHz.

La prossima Riunione si terrà nel Maggio 1989 in una località ancora da stabilire.

A.M. (3770)

RIUNIONE CONGIUNTA DEI GRUPPI AHG-TPS E AHG-BCT

Londra, 20 Gennaio 1989.

Il giorno 20 Gennaio si è tenuta a Londra, presso la sede della Associazione Televisioni Indipendenti (ITA) una Riunione congiunta dei Gruppi AD-HOC TPS (Test Program Sequences) e BCT (Bit-rate reduction Codec Test) del CCIR (Comitato Consultivo Internazionale Radiocomunicazioni), Gruppo 11/7.

Il compito di tali Gruppi è quello di organizzare le prove dei codec proposti per trasmettere il segnale televisivo numerico a componenti (vedere il rapporto sulla terza Riunione del Gruppo CMTT/2).

In particolare il Gruppo TPS è responsabile della determinazione delle sequenze di prova in base a cui valutare le prestazioni del codec proposti, mentre il gruppo BCT è responsabile delle procedure di svolgimento delle prove e della presentazione dei risultati ai Gruppi IWP 11/7 e CMTT/2 che si riuniranno a Ginevra alla fine del mese di maggio. Sarà quindi compito del Gruppo CMTT/2 la stesura delle bozze di Rapporti e Raccomandazioni da presentare alla Riunione Finale del CMTT del 1989.

Le prove saranno basate sulla codecodifica delle sequenze prefissate, effettuata anche in presenza di errori, introdotti sul segnale nel formato di trasmissione in modo da simulare gli effetti del canale. I segnali trattati verranno registrati mediante videoregistratore numerico formato D1; è previsto il «post-processamento» di alcune sequenze mediante chroma-key e slow-motion. Infine i risultati di tali trattamenti verranno editati per dare origine ad un nastro adatto per effettuare prove soggettive.

Nel corso della Riunione sono state fissate le date di svolgimento delle prove dei codec DPCM e DCT proposti per la trasmissione a 34 e 45 Mbit/s. Anche il sistema DCT ibrido proposto dall'Italia dovrebbe essere sottoposto a prove.

Le prove soggettive verranno tenute ai laboratori CCETT (Francia), IBA (Gran Bretagna), DOC (Canada), NHK (Giappone), ABC (Australia), RTVE (Spagna) e Centro Ricerche RAI (Torino-Italia). I risultati saranno elaborati dalla BBC (Gran Bretagna).

L'impegno richiesto per l'organizzazione e lo svolgimento di queste prove è estremamente elevato. Infatti i tempi per la messa a punto dei codec sono limitati, il calendario per le prove sui vari codec è molto ristretto, il tempo richiesto per effettuare tutte le prove soggettive è tale da rendere difficile l'elaborazione e la presentazione dei risultati in tempo per la riunione dei gruppi 11/7 e CMTT/2. Difficile sarà comunque l'interpretazione dei risultati, perché, malgrado le sequenze scelte per le prove siano particolarmente critiche, la qualità soggettiva dei sistemi proposti dovrebbe essere molto buona in tutti i casi.

M.B. (3774)

RIUNIONE DEL GRUPPO AD-HOC V4-RSM DELL'UER

Monaco, 10-11 Gennaio 1989.

Il Gruppo AD-HOC V4-RSM ha avuto origine dal Gruppo V4-RS, che ha sviluppato un nuovo sistema di radiofonia numerica da satellite nella banda UHF, per la ricezione domestica, portatile e mobile.

Tale sistema, che adotta la modulazione COFDM e la codifica del suono MASCAM, può fornire 16 canali stereofonici di alta qualità in una singola area di servizio occupando una banda di circa 4 MHz.

La recente dimostrazione svoltasi a Ginevra (Settembre 1988), in occasione della Conferenza Mondiale WARC ORB (88), ha permesso di evidenziare le ottime prestazioni del sistema per la ricezione mobile.

Circa 200 persone hanno potuto ascoltare programmi musicali viaggiando per circa 20 minuti per le strade cittadine, ed il 79% dei partecipanti ha giudicato eccellenti le prestazioni del sistema, mentre il rimanente 21% le ha giudicate buone.

Il nuovo Gruppo V4-RSM (Digital Radio System for Fixed and Mobile Reception) ha il compito di estendere gli studi sulla radiofonia numerica anche alle reti UHF terrestri, oltre a quello di proseguire gli studi per la radiofonia da satellite.

Il Gruppo deve inoltre collaborare con il progetto DAB di Eureka, per definire un unico sistema di radiofonia digitale europea.

Durante la riunione sono stati analizzati i risultati della dimostrazione di Ginevra e quelli della Conferenza WARC ORB '88.

La Conferenza WARC ORB (88) avrebbe dovuto trovare una allocazione di frequenza per la radiofonia da satellite nella banda compresa tra 0,5 e 2 GHz, ma ogni decisione a riguardo è stata rimandata, probabilmente fino al '92, e la banda in esame è stata estesa da 0,5 a 3 GHz, nonostante i maggiori problemi tecnici che ne derivano.

Nella riunione del Gruppo V4-RSM sono stati iniziati gli studi sulla radiofonia digitale terrestre, e sono stati presentati alcuni risultati di simulazione di una rete terrestre monofrequenza nella banda UHF, con trasmettitori disposti sui vertici di una matrice quadrata.

A.M. (3776)

RIUNIONE DEL SOTTOGRUPPO R1 DELL'UER

Ginevra, 18-20 ottobre 1988

Si è tenuta a Ginevra la quattordicesima Riunione del Sottogruppo R1 dell'UER (Unione Europea di Radiodiffusione), che si occupa della radiodiffusione sonora.

I temi discussi di maggior interesse sono stati:

— Trasmissioni di suono numerico.

Visti gli ottimi risultati sperimentali di un sofisticato sistema di codifica e modulazione numerica del suono, studiato per la diffusione da satellite e la ricezione anche da mezzi mobili, si è deciso di analizzare la possibilità di usare lo stesso standard per trasmissioni terrestri.

Il sistema, chiamato COFDM/MASCAM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex/Marking Adapted Sub-band Coding and Multiplexing) permette la trasmissione di 16 audio stereofonici di alta qualità, ed è particolarmente resistente alle riflessioni.

— Trasmissione dati su trasmettitori a modulazione d'ampiezza.

È da molti sentita l'esigenza di un canale dati, anche a bassa capacità, sui trasmettitori ad onda media, lunga e corta; questo canale dati può portare informazioni sia dirette all'utente, sia utilizzate dal gestore del servizio.

Sono state effettuate prove di compatibilità, con risultati in parte controversi, e si è alla ricerca della definizione dei parametri principali per proporre una normalizzazione del sistema.

La prossima Riunione si terrà nella primavera del 1989, presumibilmente in Norvegia, ad Oslo.

F.A. (3769)

RIUNIONE DEL SOTTOGRUPPO V5 (ACCESSO CONDIZIONATO) DELL'UER

Parigi, 22-23 Novembre 1988.

Nei giorni 22-23 Novembre 1988 si è tenuta a Parigi presso la TDF (TeleDiffusion de France) la quarta Riunione del Sottogruppo V5 dell'UER (Unione Europea di Radiodiffusione). Il Gruppo V dell'UER è orientato principalmente alla ricerca nel settore dei nuovi servizi e sistemi. Il Sottogruppo V5 (il cui presidente è Mr. M. Y. Noirel della TDF) ha il compito di esaminare e proporre metodi per il controllo dell'accesso da parte degli utenti a questi nuovi servizi.

Lo scopo dell'accesso condizionato è quello di garantire l'uso del servizio solo a determinati utenti o gruppi di utenti in regola con certe condizioni. Queste condizioni possono essere il pagamento di un canone oppure il possesso di un opportuno modulo-chiave all'interno del ricevitore.

Il controllo di accesso viene implementato essenzialmente tramite due sottosistemi: il sistema di «scrambling» ed il sistema di cifratura. Il primo elabora i segnali di immagine, suono o dati resi inintelligibili in fase di trasmissione tramite l'uso di una sequenza pseudocasuale di scrambling. Le informazioni necessarie per rigenerare la sequenza pseudocasuale in ricezione ed eseguire l'operazione inversa (descrambling) possono essere contenute in un modulo di sicurezza contenuto nel ricevitore oppure provenire dal sottosistema di cifratura. Quest'ultimo elabora appunto i segnali ed i codici di controllo in modo da rendere disponibile l'accesso al programma.

Attualmente il Sottogruppo V5 si occupa dell'accesso condizionato ai servizi che saranno disponibili nella famiglia MAC a pacchetti. Esistono in merito a questo argomento quattro diverse proposte di implementazione facenti capo a diversi gruppi di lavoro.

Nell'estate '88 il consorzio EUROCRYPT (Philips, Thomson, Nokia ed altri) lavora su una proposta comune chiamata appunto "Eurocrypt". Dal canto suo BSB (British Satellite Broadcasting) propone un suo sistema (derivato da quello della General Instruments) denominato EUROCYPHER, mentre i francesi (Canal Plus e TDF) non accettando la nuova versione di Eurocrypt, presentano come proposta indipendente una versione precedente di Eurocrypt. Infine c'è un'altra proposta che fa capo all'ente norvegese NR-MSK.

Pur essendo molto simili in quanto a funzionalità i quattro sistemi si differenziano notevolmente per quanto riguarda la realizzazione del dispositivo di sicurezza che alcuni vorrebbero in forma di modulo aggiuntivo distaccabile, altri (BSB) in forma di modulo protetto e nascosto all'interno del ricevitore.

Poiché dietro ad ogni proposta ci sono grossi investimenti, i membri del Sottogruppo V5 non hanno per ora raggiunto un accordo sull'adozione di un unico sistema europeo.

In quest'ottica un traguardo positivo da raggiungere sarebbe quello di avere in comune almeno la codifica dei messaggi di identificazione del programma (SI = ervice Identification). A tale scopo il Sottogruppo V5 ha richiesto al V2/SPEC di esaminare con urgenza il problema e di proporre una specifica SI comune a tutte le parti.

G.A. (3777)